QVADRANS PLANISPHAERII, NOBILISSIMVM INSTRVMENTVM, CVIVS VSV ATQVE TRACTATIONE

uariæ tàm Astronomicæ quàm Geographicæ expediuntur & explicantur obseruationes, ē quibus maior pars Astronomiæ & tota ferē extruitur Geographia.

IN GRATIAM MATHEMATICAE STVDIOSORVM OMNIVM ERVDITIS demonstrationibus illustratus, & nunc primò in lucem datus

Per

VALENTINVM ENGELhartum Gothanum.

VVITEBERGAE EX OFFICINA Laurentij Schwenck.

1559.

ILLVSTRISSIMO PRINCIPI ET DOMINO, DOMINO

Ioachimo II. Marchioni Brandeburgensi, Sacri Romani imperij Archicamerario & Electori, Duci Stetini, Pomeraniæ, Cassuborum & uetustæ Gentis Henetorum, & Silesiæ in Crossa, Burggrauio Noribergensi, & Rugiæ Principi, &c. Domino suo clementissimo.

DISTRIBVTIONIS AC DEscriptionis anni utilitas conspectior est et euidentior, quàm ut demonstrationem requirat. Hac enim si careremus, in ignoratione uersaremur rerum maximarum, cum in Ecclesia gestarum inde usq; ab exordio mundi, & initio conditi, lapsi ac restituti generis humani, tum in Rebuspub. & Imperijs, quarum memoriam uel solius distincti temporis momento ita illustrant ac confirmant, & sæpe iterata mentione redeuntis temporis ita renouant, & hac ceu nota populo commendant, ut non possint non infigi hominum animis atq; adhærescere. Sine hac enim rerum cognitione ac consideratione, qualis esset uita hominum? quid discreparet à uictu cultuq; ferarum? omitto utilitates congressibus publicis, in dicendis rebus serijs, & grauibus gerendis, quæ salutem & incolumitatem generis humani complectuntur & continent, œconomicis operis & uniuersim actionibus totius uitæ publicè & priuatim instituendis ac regendis accommodatas.

Definiunt autem annuas periodos, & has in cardines quadripartita distinctione, atque ipsos cardines rursus in minutiores articulos diuidunt, & singula ceu momenta temporum gratissima & planè necessaria dierum & noctium augescentium & deficientium, itemque uariantium sese qualitatum, caloris, frigoris, humiditatis & siccitatis uicissitudine mirificè afficiunt ac temperant, præcipue circumactu perpetuo accessuque ad reliquas stellas & recursu suo Sol & Luna, quorũ Sol, annuo spacio totius Zodiaci in cœlo ambitum percurrendo, hiemes & æstates, dies & noctes distinguit. Luna eundem interea duodecies peragrando menstruas efficit uariationes ac differentias: horum & motibus à conuersionibus & uiribus, cum planetarum cæterorum congruunt motus, tum stellarum utrarumque errantium & inerrantium respondent uires, legibus admirandis consensuque planè stupendo. Nihil ergo de anni initijs metis ac digestione, deque causis uicissitudinis deciduo cœli ad terram effectu mutantis temperiem aëris non tantum quatuor anni cardinibus & menstruis spacijs, sed in dies horas ac pene momenta, constitui potest prorsus, nisi explorata ratione motuum Solis & Lunæ ac Stellarum cæterarum omnium.

De his autem inquirit & explicat ea doctrina, quam Astronomiam Veteres & Astrologiam uocarunt. Quare usus eius manifestus est, & talis quidem, ut nisi ex hominum statu ad bestias deijci uelimus, & exui ea, quæ solius est hominis, intelligentia, qua & præteritorum recordamur, & futura prospicimus, & pensitamus præsentia æstimata præteritis, negligi minimè debeat. Sed ad accuratè peruestigandas, & quan-

cum fieri potest, exploratè comperiendas leges motuum, & postquam animaduersæ sunt, doctrinæ methodo tractandas, requirit illa, cum artificum peculiarium solertiam in fabricandis organis & acumen in considerandis, assiduitatem in notandis & obseruandis, dexteritatem in describendis, uim in demonstrandis, facilitatem ingenij in numerandis motibus, tum præsidium & adminiculum artium aliarum plurimarum ac difficilimarum, quarum singulæ totum hominem & totum uitæ cursum requirunt. Nam ut ab experimentis sensuum Physica, sic ab ijs quæ φαινόμενα & τηρήσεις uocātur, orditur Astronomia, quorum illa φαινόμενα ita in oculos incurrunt, ut sine accurata & solerti animaduersione ab attentis percipiantur, hæ τηρήσεις non deprehendantur, nisi solertia & sagacitate artificum per organa magno studio & ingenio & sumptibus etiam, ad eum usum comparata. Phœnomenis & obseruationibus post accommodat Hypotheses, quas alij aliās usurparunt, Eccentricorum & Epicyclorum, & congruentiam Hypotheseon cum obseruationibus, ostendit Geometricis demonstrationibus certis, euidentibus, & immotis. De coniunctis tandem obseruationibus, Hypothesibus & demonstrationibus Geometricis, adminiculo doctrinæ de subtensis in circulo rectis lineis, & de triangulis planis ac Sphæricis excudit Canones mediorum motuum, ac προσθαφαιρέσεων. Hinc cum opus est, quocunque tempore, elicit ac depromit ueros stellarum motus, Si ergo τηρήσεις aut aberrant, aut non sunt exquisitè comprehensæ, totum quod inde extruitur longo ac multiplici contextu systema doctrinæ difficilis, incertum est & nutat, tota motuum aberrat ratio & descriptio.

 Sed

Sed flagitant obseruationes & accommodata artificum ingenia, quæ cum perspicacitate insita ac natiua, tum multiplici doctrina sint instructa, & non occupata in alijs conatibus & curis, operam, & longi temporis impensum atq; uni isti rei deditum studium, & in omnes prope nutus cœli intentam uigilantiam, & organa iusta magnitudine, ex conuenienti materia, nec corruptioni aut celeri & momentaneæ mutationi, quam tempestates adferunt obnoxia, exactissimè fabrefacta, ac loco collocata idoneo & patente. Quæ cum priuati unius sumptibus præstari nequeant, pertinent ea ad principes, quibus ut aliarum rerum publicarum, sic & harum artium, quæ publico usui totius generis humani seruiunt, cura diuinitus præcepta & commendata est, scilicet ut præstent, quo illæ augeantur, excolantur, & conseruentur, peritorum opera, Quos quidem, sicut res se habet reuera, iudico uix ullo alio beneficio præclarius mereri posse de genere humano, quâm si perficiant sumptibus suis, ut opera & industria Artificum, integra absolutaq; & minime dubia motuum cœlestium ratio de obseruationum sæpe iteratarum congruente consensu descripta, posteritati tradatur.

Celebrat antiquitas Atlantem, Orionem, Chironem, Perseum, quod cûm principes summi fuerint orbis terrarum illis seculis, studia Astronomica & coluerint ipsi, & fouerint, iuuerint, ac conseruarint liberalitate sua. In Græcorum monumentis celebre est nomen Ptolemæi Philadelphi, cuius magnificentia excitata una cum reliquis hæc studia Alexandriæ, ita creuerunt & radicibus actis sese confirmarunt, ut longo tempore floruerint; Imo ut quicquid disciplinæ Ma

næ Mathematicæ ad posteros peruenit, inde emanarit, prodierunt enim ex illa schola quæ à Ptolemæo, Theone, Proclo, & alijs relictæ in manus nostras peruenerunt, quibus pene solis disciplinæ Mathematicæ fuerunt ab interitu uindicatæ & conseruatæ. Prædicant & Sarraceni suum Almansorem, sub quo Mahometes Aratensis uixit, & nostra secula Alphonsum, qui de Barbaris interpretationibus, in quas sub Almansore Græcorum doctrina translata fuit, restituit impensis quadringentorum millium aureorum, & doctrinam ipsam & præcipua monumenta uetera, sed ex Sarracenicis scriptis, sermone horrido incultoq; & barbaro, qualis in usu fuit illi rudi seculo, exposita. Copernicum proxima ætate iuuerunt publicis sumptibus, Pontifices Romani, Cardinales, Episcopi, in Italia motus obseruantem, de quibus animaduersionibus, doctrinam, quæ secundum ueterum annotata discrepabat à documentis experientiæ, emendauit, & nisi Principum autoritate & impensis artificum studia fuerint subleuata, & instructa, paulo post neglectione hæc doctrina peribit, quod his conficiendis, quæ requiruntur, nemo priuatus sufficit.

Organorum autẽ quibus obseruationes expediuntur, non unum est genus. Nam & Meteoroscopia & Hydroscopia, & dioptra & Astrolabica & Parallactica organa in usu sunt, & quem Ptolemæus Chorobaten nominat, itemq; Diabeten seu Alpharion et plura alia, sed facilè reliqua & promptitudine usus & tractationis celeritate uincit Quadrans, cuius usum hoc libello explicamus. Ptolemeus, ut protinus, cum esset opus, totum globi cœlestis systema in conspectu esset, & uno contuitu simul comprehenderetur, proiectio-

iectione in planum ceu expandit, totam cœli orbicu-
larem effigiem, quam ἅπλωσιν ἐπιφανείας τῆς σφαίρας
uocauit, cuius quanta sit utilitas, norunt periti.
Hanc in planum explicatam circulari delineati-
one cœli superficiem, fusè & late, rursus ita contra-
xit, & complicauit in formam Quadrantis, Prophe-
tius Iudæus, ut solo quadrante circuli complecte re-
tur tantundem, quantum integro Astrolabio Ptole-
mæus expresserat, & tantundem usu quadrantis præ-
staret, atque efficeret, quantum Ptolemæus Astrolabij
usu consecutus erat. Est omnino cogitatum hoc & in-
uentum à præstanti artifice ingeniosè. Et haud scio,
an ad plurima cœli φαινόμενα exquirenda notandaque
accuratè, non sit accommodatissimum omnium, quod
mihi reipsa demonstratu foret facilius, quàm longa
oratione, si subsidia mihi ad rem experiundam medio-
cria, suppeditarentur, Eoque libentius in huius organi
usu illustrando, & elaborando hanc posui operam,
quòd illud omnibus alijs antefero, & opto, ut à multis
cognoscatur, & experimento obseruationum com-
probetur, Nec dubito peritos harum rerum artifices
meæ sententiæ assensuros esse.

Ad tuam autem Celsitudinem illustrissime Prin-
ceps, & domine clementissime, hanc mitto utilitatum
quadrantis declarationem, quòd T. C. scio & ama-
re & magnifacere has artes, & ita affectam esse, ut
cupiat, sicut alijs officijs, heröico & præstante Princi-
pe dignissimis, sic hoc quoque beneficio promouendæ
& propagandæ doctrinæ Astronomiæ, exemplo ue-
terum heröum, toti humano generi benefacere. Per-
tinet enim hoc beneficium publicè ad omnes homi-
nes, quorum uita, anni erudita descriptione aut sub-
lata,

IN QVADRANTEM PLANISPHAERII VAlentini Engelharti Gothani.

EPIGRAMMA.

FAma est Phœbæos ſubijſſe Promethea currus,
　Atq; ignem ferula ſurripuiſſe caua.
Mox genus humanum finxiſſe ab imagine diuum,
　Corporis & luteas igne animaſſe domos.
Scilicet è Solis diſtinguens tempora motu
　Siderea mentes imbuit arte rudes.
Et radio pinxit cœleſtem gentibus orbem,
　Vt peragant certas Lunaq;, Solq; uices.
Alter ad exemplum cœli ſeptemplicis orbis
　Signiferum fertur compoſuiſſe globum.
Adde uias cœli, cœliq; patentia ſigna,
　Et quæ preſſa iacent, quæ loca celſa polis.
Alter, ut intuitu cœlum luſtretur ab uno,
　Et pateant gemini ſigna uidenda poli:
In ſpacium pandit cœli reuolubilis orbem,
　Iam plana eſt ſpecies quæ globus antè fuit.
Hinc noua progreſſus hominum experientia ducens
　Auſa eſt Dædaleas adpoſuiſſe manus.
Iamq; ſuperficiem cœli, tenſumq; uolumen
　Machina Quadrantis parua referre ſolet.
Et ſi plura uelit ſigna apparentia cœlo
　Quærere, commodius nullus habebit opus.
Huius ut inuenti ratio clareſcat & uſus,
　Hac operam Englartus ponit in arte ſuam.
Ars ea ſi deſit ſeriem quæ digerit anni
　An tibi de rebus cognita fama foret?

Quæ series Christi regno, quæ fluxerit orbis:
Debita quis uitæ digeret acta tuæ?
Anné fides pactis, an erit congressibus ordo,
Siue domi præstes munia, siue foris.
Ars ea ni ponat leges & tempora rebus,
Procedet dubio lubrica uita gradu.
Magni nempe duces posuerunt tempus in illa,
Sideraq; ingenio supposuére suo.
Instrumenta parans cœlestibus æmula Sphæris
Fertur Atlas cœli sustinuisse globum.
Mox Atlantis onus subijt Tyrinthius heros,
Artificis larga nam stipe iuuit opus.
Astrorum studijs tribuit sua tempora Perseus,
Endymion Lunæ captus amore fuit,
Ac anni seriem princeps distinxit Orion,
Nunc inter cœli sidera nomen habent.
Fouit & hanc largis Alfonsus sumptibus artem
Quæ uaga cum certis motibus astra notat.
Fine uel hoc solo, uirtus ea principe digna est
Vt sua quo constent limite regna sciat.
Ergo quod has operam confert Englartus ad artes.
Hunc quoq; subsidijs quæso leuate duces.
Grata Dei sparsa est iucundas fama per artes,
Qui iuuat has, famam promouet ille Dei.

I. M. I. D.

LIBEL-

LIBELLI DE VSV QVADRANTIS PLANISPHAERII

pars prima, Aſtronomicas & Geographicas obſeruationes præcipuas, cunctaſq; primi mobilis utilitates aperiens.

PRAEFATIO

Quæ uaria inſtrumentorum genera, quibus ſummi artifices uſi fuerunt in motibus cœleſtium corporum exquiſitè uenandis, enumerat, ac partes deinde ſeu linearum ductus Quadrantis noſtri diligenter exponit.

TRIplex inſtrumentorum Aſtronomicorum genus priſcis Mathematicis in uſu fuiſſe comperio, obſeruatorium, uulgare, & his inſeruiens mechanicum. Obſeruationum organa apud Geographos Meteoroſcopia ſunt & Horoſcopia, quib9 angulus poſitionis, & Longitudinum, latitudinumq; inueſtigantur differentiæ, Sed Aſtronomi in obſeruandis cœleſtiũ corporũ motibus Aſtrolabio utuntur armillari, Torqueto, Quadrante ſimplici, & inſtrumento quodam magno, quod parallaticum Ptolemæus nominat, Itemq; per Dioptram Hipparchi, cuius deſcriptionem nobis Proclus in hypotheſium aſtronomicarum expoſitione tradit, Solis & Lunæ diametros capiunt. In AEgypto, ad umbrarum meridianarum differentias, Solisq; Lunæ, & reliquorum ſiderum omnium ſupra Horizontem altitudines perquirendas, maximis ſapientum regum ſumptibus, immenſæ altitudinis conſtructæ ſunt py-

 ramides.

ramides & ut uocant, obelisci, Solis numini sacrati.

Vulgaria instrumenta sunt, quibus tabularum astronomicarum loco utimur, in motibus primi & secundi mobilis, absq; scrupulosa supputatione, celeriter inueniendis. Ad planetarum itaq; motus fiunt AEquatoria, pulcherrima sane instrumenta, nec minus utilissima quàm iucunda, Nam secundum assumptas motuum hypotheses, cœlestium orbium imagines in plano repræsentant, filisq; sericis aut æneis, ex diuersis productis centris, ac circularibus ad ea, in certo periphæriæ termino, circumactis planis, loca planetarum uera ab æquinoctio uerno, aut quocunq; termino alio in orbe signorum assumpto ad quodcunq; propositum seu datum tempus exhibent. Fiunt etiam automata, quæ circumductis rotulis quibusdam dentatis, arte fabrili elaboratis & in ordinem cõpositis, idem pręstare debent, Sed motus illa ostendunt medios, Neq; ulla, quæ ueros siderum errantiũ motus, directionũ, stationũ, & retrogradationum uera determinarent tempora, nisi ab artifice, motuũ cœlestiũ corporũ, demonstrata Geometricè intelligente fundamenta fabricari possunt. Sed de his alibi à nobis disputabitur. Inter primi mobilis organa perfectissimum est Sphæra solida, quæ totius stellati orbis repræsentat effigiẽ, Sed hanc, usus commoditate, longè antecellit planisphærium Ptolemæi, quod utilitatum etiam magnitudine, omnia instrumenta alia, solertia artificum, ad uulgarem Astrologorum usum inuenta, superat. Huic in ordine succedunt, Saphæa & organa portatilia reliqua, ut sunt Quadrantes Horoscopici, Cylindri, annuli etc. Nec infimi generis sunt Sciotherica, circa quæ γνωμονική uersatur, Talia enim sunt, qui-

bus

bus humana uita carere minimè potest, Nam ex eis nō umbrarū tantum rationes, quas ad suos gnomones habent, díscuntur, sed publicè etiam temporales & æquinoctiales seu æquales diei artificialis horas, & diei naturalis ab ortu Solis, & ab eius occasu, item à meridie & noctis medio elapsum tempus ostendunt, & locum Solis uerum omni temporis diurni momento demonstrant, Ideoq; uulgarium ἀυτομάτωρ regula sunt secundum quam diriguntur.

Cum itaq;, ut ex artificum libris apparet, omnis Astronomicorum instrumentorum collocatio fieri oporteat in pauimento ad planiciem Horizontis strato, ne à perpendiculo, quod à signo κατὰ κορυφὴν ad centrum mundi deducitur, aliquam in partem declinet, supremum instrumenti punctum, quod poli Horizontis officium gerit, inuenit artificum industria, perpendiculum mechanicum, quod, cum nobis omni momento polum ostendat Horizontis, secundum illud rectificantur parietes, ac eriguntur quadrantes obseruationum, Per Chorobaten, quem Vitruuius libro 8. cap. 6. describit, uerificantur pauimenta, in usum Astronomicorum instrumentorum, ad Horizontis planum collocata, Idem absoluitur per Hydroscopium. Voco autem postrema hæc instrumenta mechanica, quòd illorum maximus sit usus in Architectonica & ducendis aquis seu per canales seu per riuulos apertos, de quibus dicendi hic non datur locus.

Instrumentum autem nostrum, quod planisphærium Ptolemæi (ut supra commemorauimus) in circuli coactum quadrantem, continet, duplici facta complicatione, in lineis meridiei & Horizontis recti, &

commo-

commoditate sua & utilitatum numero ipsum uincit planisphærium, Nam in dimetiendis etiam uisu, distantijs, altitudinibus & profunditatibus admirandum nobis usum præstat, Scala enim altimetra (ut uocant) quæ in dorso astrolabij describi solet, eadem præstare non potest, quæ Geometricus gnomon, qui in quadrante nostro exactissima descriptione perfectus est, efficit, ut suo demonstrabitur loco. Quantum autem possit quadrans noster in Astronomicis obseruationibus ostenditur in libello præsenti. Quare si iustæ sit magnitudinis Quadrans noster, ea, quæ per instrumenta, quæ ad obseruationes construxit Ptolemęus, Quadrantē scilicet, Parallatticum & Dioptram summo studio ac labore uestigantur, per eum multo facilius, citius certiusque deprehenduntur, Si uero unum laterum feceris unius tantum cubiti, ad uulgarem usum tibi cunctas ministrabit primi mobilis utilitates. In peregrinationibus eo uti potes Meteoroscopij loco ad latitudines locorum, angulos positionis, itinerarias intercapedines & longitudinum differentias perquirendas. Postremò ne deesset hic aliquid, quod ad primi mobilis sciētiæ ipsiusque Geographiæ desiderari possit perfectionem, habes in eo etiam lector candide omnes in uniuersum sinuum rationes ceu tabulis ad usum expositas, ac Geometricè demonstratas.

Partium ergo, nobilissimi huius instrumenti, hanc accipe declarationem. Totum instrumentum formam refert quadrati & unicam tantum gerit faciem, Nolumus enim dorsum eius ad usum accommodare alium, præter illum quem nobis columnæ alligatum præstat in obseruandis cœli luminibus.

Limbus

Limbus uel margo Quadrantis in 90 partes æquales diuisus est, sed hæc nonagenaria partium distributio quater repetita 360 partes, integram scilicet æquatoris circumferentiam, quemadmodum in planisphærio est, reddit, Numeri enim eius assiduo quinarij excessu à B ad C in 90 ascendunt & à C, rursus ad B in 180 à quibus rursus in 270 terminantur, donec à C ad B rursum in 360 desinant, ac ad suum redeant initium, sicut ipse quadruplex numerorum ordo manifestè ostendit. Limbum Quadrantis à dextra & sinistra duæ claudunt rectæ, angulum in A puncto constituentes rectum, quod quidem punctum A centrum æquatoris seu mundi Boreum uerticem, ut in planisphærio, repræsentat, Linea uerò A B meridiani, altera uero A C, recti Horizontis uicem gerit, porro tres area A B C, circulorum complectitur homocentricos Quadrantes, eorumque qui maxime uicinus est centro, Tropico cancri accommodabitur, medius æquatori, omniumqꝫ maximus, limboqꝫ contiguus Capricorni repræsentat tropicum, Hi autem tres Quadrantes integri potentia sunt circuli, quod ex dispositione & situ Zodiaci facilè intelliges, Eius nempe quæ uocatur Ecliptica linea æquatorem in K puncto tangit, à quo suprema eius quarta ad contactum circuli M L, Tropici sz. cancri in L punctum producta semicirculum repręsentat cœlestis Eclipticæ ab Aequatore in Boream declinantem, altera uero & infima eius pars ab eodem K puncto ad contactum circuli capricorni H G descendit, hæc Australem repręsentat cœlestis Eclipticæ medietatem. Puncta igitur quatuor annui spacij, quæ cardinalia uocantur, in his habentur terminis, Aequinoctia sunt in K ubi duæ medietates Eclipticæ Borealis & Australis cũ æqua-

 tore

tore concurrunt: Solstitium æstiuum in L Eclipticæ puncto, Bruma in G, neq; diuisa hic est Ecliptica aliter quam in planisphærio, sed propter duplicem ordinem signorum ascendentem & descendentem, duplex ei dedimus latitudinis spacium, ut uides: Ordinem signorum & partium eorum, indicant scripta nomina et numeri additi, Ab æquinoctio enim uerno K, ascendit quarta uernalis ad punctum Solstitij L tria signa Arietem, Taurum & Geminos cõtinens: à Solstitio æstiuo rursus per eundem Eclipticæ quadrantem in æquinoctium autumnale K descendit quarta æstiualis, in qua scribuntur Cancer, Leo & Virgo.

Simili modo altera Eclipticæ pars reliquos duos quadrantes autumnalem scilicet & hybernum, à libra in capricornũ, & à Capricorno in Arietem comprehendit. Linea A B, quam Meridianum repręsentare diximus, in partes distinguitur inæquales, sicuti proiectionis Sphæræ in planum postulat ratio, quarum usus maximus est, Nam his latitudines regionum, declinationes stellarum & signiferi partium, altitudines Solis & Stellarum supra Horizontem, exquisitè uenamur, à quibus meruit declinationis seu latitudinis scala uocari. Ab hac latitudinis scala originem trahunt Horizontes obliqui ternis distantes gradibus, & in I puncto Horizontis recti A G, cum Aequinoctiali sectione mutua, concurrentes, atq; ab eodem I puncto limbum uersus pari se frangentes graduum interuallo. Quanta autem cuiusuis eorum sit latitudo seu obliquitas, partim gradus Scalæ latitudinis à centro quadrantis ad Aequatorem numerati, partim numeri his appositi, dilucidant.

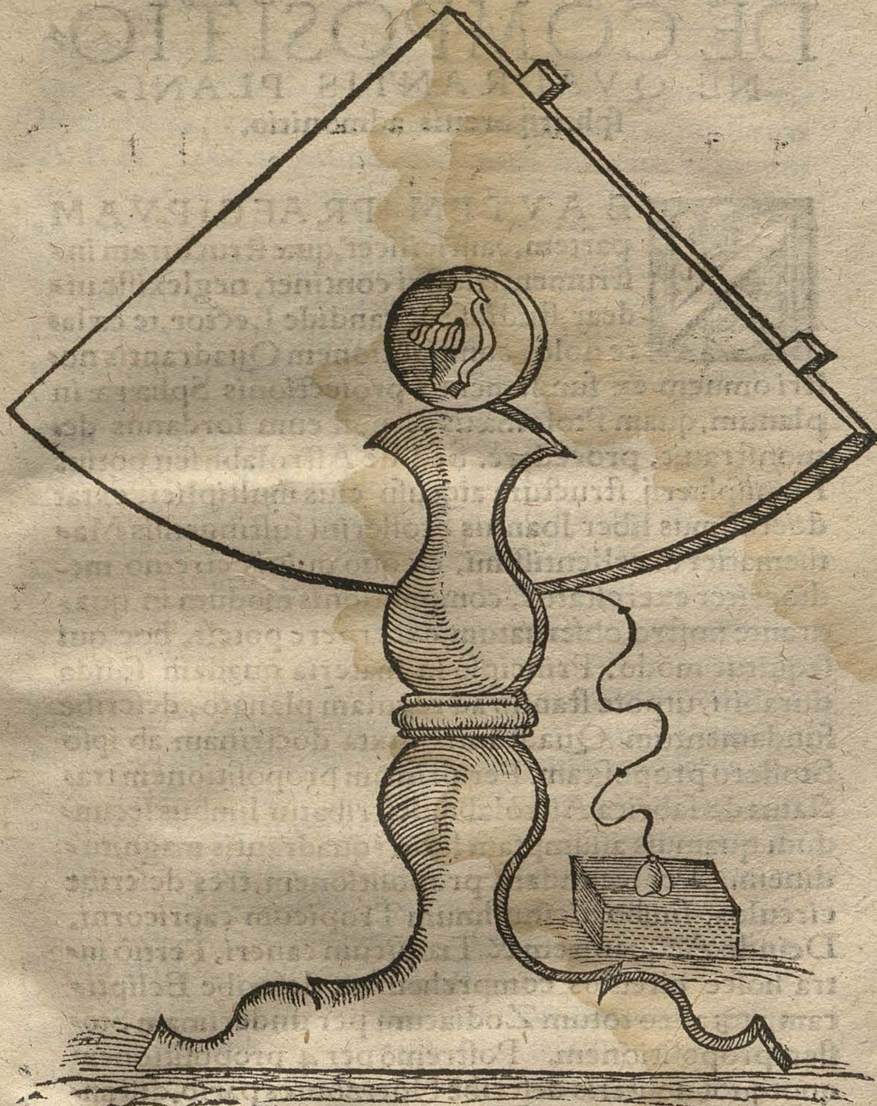
Alterum quadrantis latus Horizontem rectum repræsentans, in partes distinximus 60 æquales, Sinuum

nuum partibus accõmodandas. Primusq; numerus à centro egrediens, ac in 60 desinens, sinus est recti seu chordæ rectæ. Reliquus à Capricorni circulo incipiens, & sexagenariam partium numerationem in centro terminans, sinus uersi partes numerat. E centro quadrantis egrediuntur horarum καιρικῶν arcus, suis numeris distincti: quorũ qui horæ sextæ accõmodatur, semicirculi est ambitus, cuius dimetiens est Horizon rectus A G. Hunc secat paulò infra æquatoris circumferentiam alius semicirculus, lineæ meridiei seu latitudinis scalæ incumbens, quem inuersum seu oppositum uocamus. Quantam hi duo semicirculi nobis utilitatem in sinuum expedita præbeant inuentione, demonstratur in libello. Duæ præterea scalæ limbum quadrantis apud B & C contingentes, ac in E puncto, quadrantis centro opposito, angulum comprehendentes rectum, gnomonem componunt Geometricum, cuius usus in secunda huius libri parte, ubi de longitudinum, latitudinum & altitudinum seu profunditatum dimensionibus agemus, demonstrabitur. Passim in area Quadrantis stellæ quædam cœli fulgentiores sparguntur, quarum nomina continentur in tabella, iuxta numerorum indicationem illis adscriptorum inuenienda. Ad rectum Horizonta tabellæ seu pinnulæ sunt fabricandæ, foramina parua habentes Horizonti parallela, ad radium Solis aut Lunæ excipiendum accommodata, In ipsa autem linea media Horizontis recti duos numerorum ordines chordæ rectæ & uersæ distinguente, in terminis quinarij utriusq; ordinis eriguntur duo cylindri parui & æquales, ac ad superficiem Quadrantis perpendiculares, quibus sanè astrorum, omniumq; rerum discutiuntur altitudines. A centro innectendum est

tandem sericum filum, appensum habens κωνάριον uel sphærulam stanneam seu æream. Filum id duas habeat margaritas, sursum ac deorsum mobiles, non tamen nisi impulsas seu ui tractas, Filum hoc propter conarij grauitatem assiduo Horizonti perpendiculare existit, ideo perpendiculum ab artificibus nominatur. Postremo quadrans columnæ alicui portatili est affigendus, & ad usum firmandus, ut in subiecta uides figura.

HAEC SEQVENS FIGVRA OSTENDIT, QVOMODO

Quadrans noster columnæ sit alligandus, Hac enim ratione facilior, in rebus Astronomicis, Geographicis ac mensurationibus opticis, eius existit usus, ut in secunda libri huius ostendetur parte.



DE COMPOSITIONE QVADRANTIS PLANISPHÆRIJ BREUIS ADMONITIO.

NE AVTEM PRAECIPVAM partem, eam ſcilicet, quæ ſtructuram inſtrumenti noſtri continet, neglexiſſe uidear, ſtudioſe & candide Lector, te cælare nolo, compoſitionem Quadrantis noſtri omnem ex fundamento proiectionis Sphæræ in planum, quam Ptolomæus & poſt eum Iordanus demonſtrauit, procedere. Sed de Aſtrolabij ſeu potius Planiſphærij ſtructura atq; uſu eius multiplici, extat doctiſſimus liber Ioannis Stoflerini Iuſtingenſis Mathematici excellentiſſimi, ex quo quiuis circino mediocriter exercitatus, compoſitionis modum in quadrante noſtro obſeruatum, excerpere poteſt, hoc qui ſequitur modo. Principiò in materia quadam ſolida durabili, utpote ſtanno ad regulam planato, deſcribe fundamentum Quadrantis iuxta doctrinam ab ipſo Stoflero propoſitam. Per primam propoſitionem tractatus de fabrica Aſtrolabij, deſcribatur limbus ſecundum quamuis aſſumptam futuri quadrantis magnitudinem. Per ſecundam propoſitionem, tres deſcribe circulos, limbo uiciniſſimum Tropicum capricorni, Deinde Aequatorem & Tropicum cancri, Tertiò intra hoſce circulos comprehenſam deſcribe Eclipticam, atq; adeo totum Zodiacum per undecimam Stofleri propoſitionem. Poſtremò per 4 propoſitionem quotquot uolueris deſcribe Horizontes parib. diſtantes graduum interuallis, ſingulis aut pluribus, pro ut capacitas eos admittit inſtrumenti, & perfectum eſt

fundamentum Quadrantis, ex quo describere poteris quotquot uolueris quadrantes. In plana igitur tabella ex electa præparata materia, duas duc rectas lineas A B & A C angulum in A (qui punctus centrum quadrantis exhibebit) efficientes rectum. Deinde ex iam descripto fundamento, in quadrantis aream trium circulorum peripherias, Aequinoctialis scilicet & duorum Tropicorum, puncto A centro facto, transfer, quæ etsi hîc appareant ac si essent quartæ nominatorum circulorum, potentia tamen sunt integri circuli, ut in præfatione monuimus, His adde limbum quadruplici, ut uides, numerorum ordine insignitum. In Eclipticæ translatione, ex fundamento, in quadrantem, prolongabis lineam A C, nam Borealis medietatis centrum, extra A quadrantis centrum, in eandem lineam A C uersus sinistram cadit. Inscriptio finitorum diuersorum locorum, prolongationem postulat lineæ A B, Boreales enim ipsorum medietates centra sua habent extra A quadrantis polum. Porro temporalium horarum arcus inscribuntur per propositionem Stofleri 17. Inscripto semicirculo horæ sextæ καιρικῆς, eadem seruata extensione circini, semicirculum alterum, lineæ incumbentem A B describe, Horum duorum semicirculorum mutuam sectionem, si in unguem transit recta, ex A centro ad terminum 45 gradus limbi protracta, rectè operatus es, sin minus, reiterandum est opus & error corrigendus. Linea A B in singulos declinationum seu latitudinum gradus est distinguenda secundum doctrinam de Tropicis & Aequinoctiali in tertia Stofleri prop. datam. Reliqua fiunt manifesta ex inspectione Quadrantis nostri.

DE

DE ELECTIONE AC PRAEPARATIONE MAteriæ ad Quadrantem neceſſariæ.

EX metallo, cupro nempe aut orichalco, inſtrumenta fiunt firma ac ſolida, quæ pro temporis qualitate in perpetuum non mutantur. Sed quia non omnes præparare ac elaborare poſſunt metalla, Ligno contentus ſit ſtudioſus donec ex metallo fabrefacere diſcat inſtrumenta. Præcipuam autem materiam præbent Buxus, Pirus, Nux, Fagus & Cornus. Ligna hæc præparabis hoc modo: Fruſta prius, Buxo excepto, coquantur in aqua Salis per ſeſquihoram, deinde torreantur ad flammam fornacis in hyeme, ad Solem uero in æſtate. Poſtea ex pluribus ligni partibus duas fac tabulas planas, quas benè dolatas ita conglutinabis, ut longitudo unius latitudini opponatur alterius, ita enim longitudo unius coercebit latitudinem alterius. Longitudinem autem ligni uoco quæ à radice in altum creſcit. Latitudo eſt ſecundum arboris craſſitiem. Præparata hoc modo materia, uti poteris ad quæcunq; Aſtronomica inſtrumenta, Nam eam humiditas temporis nunq; dilatabit, nec calor eiuſdem coarctabit. His præmiſſis ad utilitatum quadrantis noſtri demonſtrationem fœlici ſidere procedemus.

PROP.

PROP. I.

QVOMODO PER QVADRANTEM obſeruanda ſit altitudo ſolis ſupra Horizontem, hora diei quacunq;.

ALtitudinem Solis ſupra Horizontem numerant Aſtronomi, in illius uerticalis circuli quadrante, ad quem dato tempore, Sol motu primo perductus eſt. Eſt igitur altitudo Solis ſupra Horizontem, ſiue ante meridiem hæc, ſiue poſt Meridiem obſeruatur, Segmentum circuli uerticalis, centrum Solare tranſeuntis, Solis centro & Horizontis peripheria comprehenſum. Huius obſeruatio fit in hunc modum. Obijce Quadrantis centrum. A. Soli radianti, Ita ut pinnacidia Solem rectiſsimè aſpiciant, Quadrantemq; ſuæ adhærentem columnæ eleua paulatim aut deprime, donec radius Solaris pinnularum foramina tranſeat, Illo ipſo inſtanti, perpendiculum arcum aliquem de Quadrantis peripheria. B. uerſus abſumet, qui cum omnino ſimilis demonſtretur arcui Solaris altitudinis cœleſti, eius gradus in limbo Quadrantis à B. ad perpendiculum uſque numerati, altitudinem Solis ſupra Horizontem ad inſtans obſeruationis exhibebunt optatam. Exempli loco ſequentem accipe picturam, & conſidera Quadrantem depictum, è cuius centro A. perpendiculum A. E. dependens, peripheriam eius B. C. ſecat in D. Gradus igitur & ſcrupula arcus B. D. altitudinem Solis ſupra Horizontem notam facient pro obſeruationis huius inſtanti.



Diximus arcum Quadrantis B. D. inter latus A B. & perpendiculum cõprehensum, similem esse arcui altitudinis Solaris cœlesti, quod propterea demonstrabimus hocloco, ut studiosi rerum Astronomicarũ intelligant, nullam parere in obseruationibus Astronomicis diuersitatem, diuersam instrumenti ad obseruandũ collocationem. Sit igitur A. centro descriptus meridianus, aut uerticaliũ aliquis circulus E. F. G. H. duabus diametris E. G. F. H. in quatuor quartas ęqualiter diuisus, quarum F. A. H. diametrum Horizontis, Sed E. A. G. perpendicularem à zenith seu uerticis puncto ad centrum mundi A, demissam & ulterius

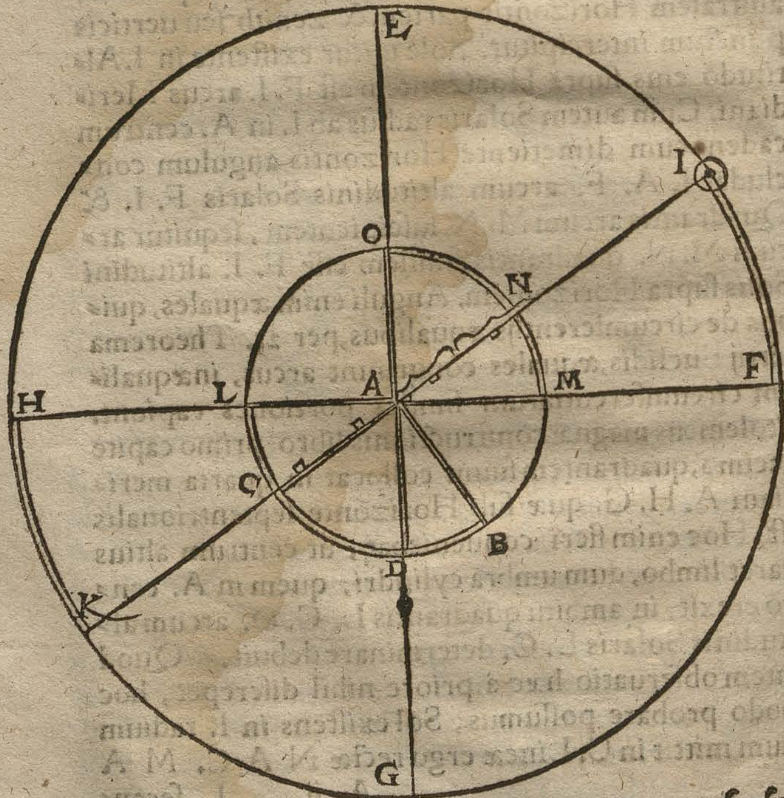
in

in oppositum punctum G. quem Arabes Nadir uocant, continuata directione productam, repræsentat.

In paruo circulo M. O. L. D. tres uides quadrantes, commune centrum A. punctum habentes. Hi triplicem ostendunt Astronomici quadrantis collocationem, ad capiendas altitudines supra Horizontem Solis & stellarum. Peurbachius & Regiomontanus, ut 17. propositione primi Epitomes libri uidere licet, Quadrantem posuerunt super dimetientem Horizontis F. A. H. ita, ut ambitum eius illi subijcerent meridionalis circuli quadranti, qui inter australem Horizontis partem & zenith seu uerticis punctum intercipitur. Sole igitur existente in I. Altitudo eius supra Horizontem est F. I. arcus Meridiani. Cum autem Solaris radius ab I. in A. centrum cadens cum dimetiente Horizontis angulum concludat I. A. F. arcum altitudinis Solaris F. I. & Quadrantis arcum M. N. suscipientem, sequitur arcum M. N. quadrantis, similem esse F. I. altitudini Solis supra Horizontem. Anguli enim æquales, quibus de circumferentijs æqualibus, per 23. Theorema tertij Euclidis, æquales congruunt arcus, inæqualium circumferentiarum similes portiones capiunt. Ptolemeus magnæ constructionis libro primo capite decimo, quadrantem suum collocat in quarta meridiani A. H. G. quæ sub Horizonte septentrionalis est, Hoc enim fieri conueniebat, ut centrum altius staret limbo, dum umbra cylindri, quem in A. centro erexit, in ambitu quadrantis L. C. D. arcum altitudinis Solaris L. C. determinare debuit. Quod autem obseruatio hæc à priore nihil discrepet, hoc modo probare possumus, Sol existens in I. radium suum mittit in C. Lineæ ergo rectæ N A C. M A

 L. secan-

L. secantes se in centro A. angulos κατὰ κορυφὴν, seu ad uerticem efficiunt L A C. M A N. qui per Theorema 8. primi Euclidis æquales sunt, Aequalibus aũt angulis in circulis æqualibus, æquales correspondent arcus per 23. Theorema tertij elementorum Euclidis. Arcus igitur L. C. æqualis est arcui M. N. quod fuit probandum. Tertius Quadrans A. B. C. centrum quoq; superius habet, limbo imum cœli aspiciente. Fixus tamen non est ut quadrans Ptolemei, sed in superficiebus Meridiani & reliquorum uerticalium



surſum

ſurſummouetur ac deorſum, hoc modo. Oriente Sole latus A. C. ſtatuitur in Horizontis diametro & A. B. latus cum perpendiculo A. D. unitur. Aſcendente autem Sole ab Horizonte uerſus cœli medium, Latus A. C. cum pinnacidijs ſuis ſub Horizontis diametro deprimitur ad Solis aſcenſum, Nam ita ſemper ad Solem diriguntur pinnulæ, ut radius Solaris ipſorum poſsit tranſire foramina, Quanto altius ergo Sol ſupra Horizontem aſcendit, tanto magis latus A. C. à Diametro Horizontis A. L. deſcendit, & latus A. B. a perpẽdiculo A. D. diſcedit. Arcus igitur B. D. à linea A. B. & perpendiculo A. D. cõprehenſus, arcui M. N. quadrantis A. M. O. æqualis eſt, quod hoc modo probabimus. Sit ut antea Sol in. I. radiũ ſuũ per pinnulas quadrantis, A. B. C. mittens in C. Perpendiculũ uerò cadat in D. Manifeſtũ eſt per antè dicta, arcum L. B. parui circuli M. O. L. D. duos continere quadrantes A. L. D. & A. B. C. communem recipientes arcum D. C. Si ergo ab æqualibus æqualia auferantur, uel idem commune, arcus uidelicet D. C. à prædictis eiuſdem circuli quadrantibus B C. D L. relinquitur per Mathematicum hoc ἀξίωμα arcus B. D. æqualis arcui L. C. Oſtenſum eſt autem & arcum M. N. æqualem eſſe arcui L. C. Cum ergo per primum ἀξίωμα Euclidis, eidem quæ æqualia, & inter ſe æqualia ſunt, Sequitur arcum B. D. æqualem eſſe arcui M. N. Quia autem arcus M. N. Similis eſt arcui F. I. altitudini Solis ſupra Horizontem, arcus L. C. & B. D. eidem diſsimiles eſſe non poſſunt, quod erat oſtendendum. Idem igitur inuenies, ſiue Ptolemaica utaris obſeruatione, quam Copernicus ſecutus eſt, ſiue Peurbachiana aut noſtra. Omnes enim eodem Solis radio I. N. A. C. eodemque perpendiculo O. A. D. utuntur.

 PROP.

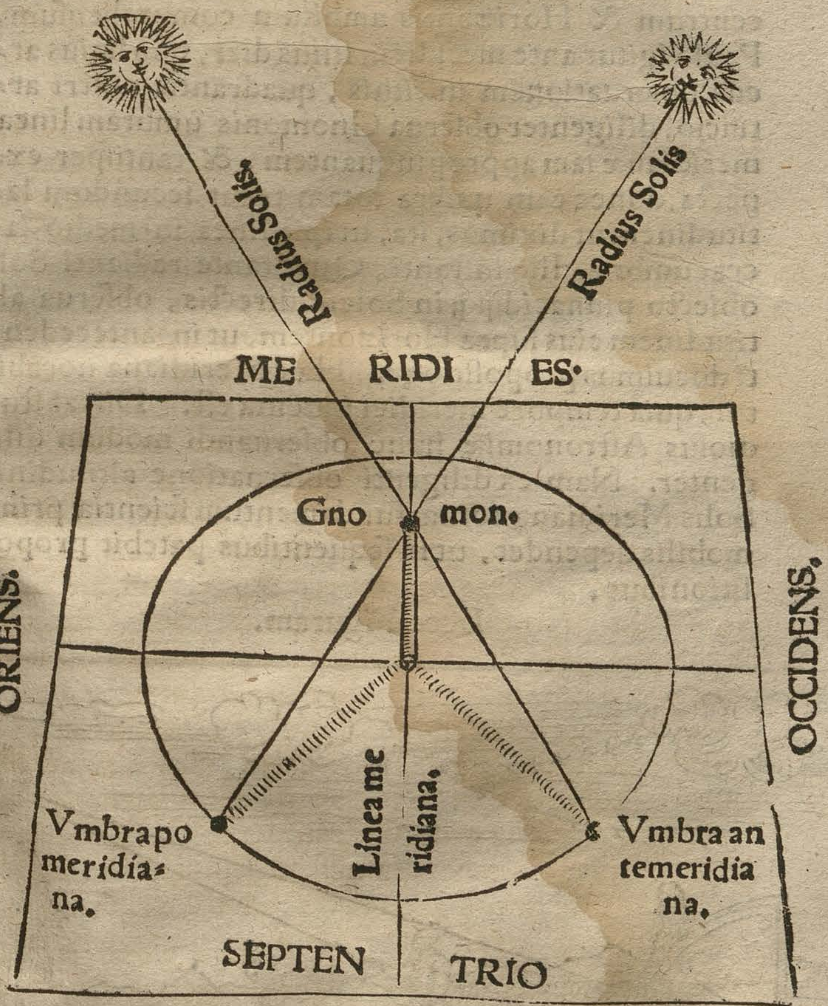
PROP. II.

QVOMODO MERIDIANA SOLIS ALTITUDO PER QUADRANTEM SIT OBSERUANDA.

QVod hæc proponit propositio, in hoc differt à doctrina antecedentis, quod hic tempus expectandum sit meridianum. Hoc est, momentum temporis illud, quo Sol meridianum occupat circulum. Temporis autem meridiani obseruatio in hunc fit modum. Principio in plano aliquo per librationes mechanicas ad planitiem Horizontis uerificato, describenda est circuli peripheria, & in centro eius Gnomon erigendus. Vocant autem Gnomonem Mathematici stylum teretem, ad planum illud orthogonaliter seu ad angulos rectos, Græci πρὸς ὄρθας dicunt, erectum. Deinde ante meridiem, notabis punctorio aliquo locum ubi extremitas umbræ peripheriam tetigerit circuli. Signabis & post meridiem locum circumferentiæ, ubi eam tangit umbræ extremitas, & illam ambitus portionem, inter duo puncta iam notata, comprehensam, in duo media secabis, & ex centro seu Gnomonis radice per sectionis punctum, lineam duces rectam, quæ ab Astronomis uocabitur meridiana, quia meridiem hæc & septentrionem sine dubio monstrabit. Postremo quandocunque Gnomonis umbram uideris in lineam Meridianam, hoc artificio inuentam, cadere, eamque secundum latitudinem totam occupare, scias meridiem esse in regione tua.

Doctri-

Doctrinam hanc præsens declarat Figura.



Antequam autem ad obseruationem pergamus, sciendum est: Alitudinem illam supra Horizontem,

rizontem, quam in meridie cuiusuis diei solet habere Sol, Arcum esse Meridionalis circuli, inter Solis centrum & Horizontis ambitum comprehensum. Paulo igitur ante meridiem iiiius diei, quo huius arcus obseruationem instituis, quadrantis nostri artificio, diligenter obserua Gnomonis umbram lineæ meridianæ iam appropinquantem, & tantisper expecta, donec eam umbra totam tegat secundum latitudinem ut diximus, ita, ut ipsa linea in medio iaceat umbræ. Illo instanti, Quadrante radianti Soli obiecto pinnacidiisq; in Solem directis, obserua altitudinem eius supra Horizontem, ut in antecedenti docuimus propositione. Hæc Meridiana uocabitur, quia tempore meridiei inuenta est. Discat studiosus Astronomiæ hunc obseruandi modum diligenter. Nam ex diligenti obseruatione altitudinis Solis Meridianæ totum fundamentum scientiæ primi mobilis dependet, ut in sequentibus patebit propositionibus.

Ecce Figuram.



PROP. III.

QVOMODO PER QVADRANTEM, ex doctrina Ptolemæi Tropicorum capiatur distantia, Ex qua porro Maxima Solis obliquatio, inclinatio sphæræ seu Altitudo Aequatoris supra Horizontem, & Latitudo regionis manifesta fiunt.

NVlla prorsus esset primi mobilis scientia, si nullam haberemus cognitionem Declinationis partium uiæ Solaris ab Aequatore, ascensionisque earundem in utraque Sphæra. Cum autem hæc sine cognitione maximæ obliquitatis signiferi sciri nequeant, summam adhibuerunt curam sapientes prisci, ut angulum sectionis duorum magnorum circulorum Eclipticæ & Aequatoris, quem maxima metitur Solis declinatio, certissimis quibusdam instrumentorum artificijs deprehenderent. Hoc & nos, ueterum insistentes uestigijs, hoc modo conabimur absoluere. Diebus æstiuæ & hybernæ conuersionis, Solis accipiemus altitudines meridianas exactissimas, tali uia, qua in antecedentibus usi sumus propositionibus, Et minimam Solis altitudinem subducemus à maxima, quod relinquetur, arcus erit Meridiani seu potius coluri, quo distant inter se puncta conuersionum & qui per illa in cœli conuersione describuntur duo Tropici, quod est primum. Hanc Tropicorum distantiam diuidemus in duo media, quorum utrumque nobis ostendet Maximam Solis declinationem, seu distantiam Tropicorum ab Aequatore, quæ, ut diximus, angulum sectionis Eclipticæ cum Aequi-

noctiali notum faciet; quod secundo loco propone-
batur. Duas porro meridianas Solis altitudines,
brumalem & æstiuam in unum coniungemus, &
aggregati dimidium accipiemus, & habebimus alti-
tudinem Aequatotis supra Horizontem in obserua-
tionis loco, Vel maximam Solis declinationem mini-
mæ altitudini Solis addemus, aut à maxima subdu-
cemus, & idem dabit operatio, quod est tertium.
Quartum membrum propositionis nostræ est, ut ex
eisdem obseruationibus, nota fiat Latitudo regionis.
Altitudinem ergo Aequatoris supra Horizontem,
dicto modo inuentam, subtrahemus à circuli qua-
drante, & relinquetur distantia signi τῶν κορυφῶν seu
uerticalis puncti ab Aequatore, quæ latitudo regio-
nis uocatur, Habemus ergo totum propositum.
Inuenta per hunc obseruationis modum declinatio-
ne Solis maxima, facile fuit ueteribus per conue-
xorum triangulorum scientiam, singularum Eclipti-
cæ partium declinationes, ascensionesque earundem
rectas & obliquas canonicè describere. Fuit autem
Ptolemæo posterioribus obseruatio hæc admodum
necessaria, propter inconstantiam maximæ obliqui-
tatis signiferi, quæ à Ptolemæi temporibus ad nos usque
decreuit. Nam Ptolemæus crebris obseruationibus
inuenit eam G. 23. Scrup. 51. Albategnius qui lon-
go temporis interuallo post Ptolemæum uixit, ean-
dem reperit Grad. 23. Scrup. 35. Post hunc Almeon
suis obseruationibus cognouit eandem G. 23. Scrup.
33. Regiomontanus in propositionibus tabulæ pri-
mi mobilis, hanc suo tempore fuisse affirmat G. 23.
Scrup. 30. fere. Iohannes Vernerus Norinbergensis
Maximiliani Cæsaris Sacellanus in libello quem de
motu octauæ sphæræ edidit, scribit excellentem quen-

dam

dam Mathematicum Italicum Dominicum Mariam, circa annos Christi 1491. Bononiæ certis obseruationibus deprehendisse maximam Solis declinationem G. 23. Scrup. 29. Ipse autem Vernerus anno 1514. eandem proprijs obseruationibus inuenit G. 23. Scru. prim. 28. Secund. 30. Nicolaus Copernicus summus artifex eam nostris temporibus reperit G. 23. Scrup. prim. 28. secund 24. Non igitur in libris, sed accuratissimis inspectionibus quærenda fuit priscis Mathematicis obliquatio Solis maxima. Solus Copernicus eam metis suis inclusit, ut ad præterita, præsentia & futura secula, eius inueniri possit quantitas. Possunt tamen annuis obseruationibus diligenter factis, Copernici calculum examinare ueritatis studiosi, quod omnino prætermittendum non est. De his quæ de maximæ declinationis Solaris decremento narrauimus, poteris ipsos consulere artifices â nobis iam citatos, Ptolemæum uidelicet magnæ constructionis libro primo capit. 10. Machometen Aratensem qui Albategni dicitur cap. 4. Epitomes Peurbachianæ prop. 17. primi libri. Ioannem de Regio monte propositione secunda tabulæ primi mobilis. Vernerum tractatu primo motus octauæ sphæræ prop. 25. eundemque annotatione sexta in tertium caput Geographiæ Ptolemæi. Reuolutionum Copernici Secundi libri caput secundum. Sed propositionis huius exemplarem hanc accipe expositionem. Sit in proposita pictura, in linea Meridiana ad obseruationes erectus Quadrans K E A. cuius circumferentiam radij Solis è punctis conuersionum, & Aequinoctiorum loco ducti, in aliquot distinguunt arcus, quorum expositio est hæc. Est igitur arcus.

A.B. Altitudo Solis meridiana in hyberna conuer-
sione.

A C. Altitudo Aequatoris supra Horizontem.

A D. Altitudo Solis meridiana in conuersione æstiua.

B D. Distantia Tropicorum, seu tota zodiaci obliquatio.

B C. Declinatio Solis maxima uersus austrum.

C D. Declinatio Solis maxima Borealis.

C E. Latitudo loci.

Ex his arcubus altitudo Aequatoris supra Horizontem A C. & latitudo loci C E. in eodem loco magnitudinem suam retinent inuariabilem. Reliqui secundum uariationem maximæ declinationis Solis mutantur. Quare sæpius ipsorum quantitates examinandæ sunt. Totum autem huius propositionis negotium gubernant duæ Solis meridianæ altitudines, diebus Brumæ & Aestatis per instrumentum acceptæ, ut in proposito uides exemplo.

I. Duæ altitudines Solares Brumalis & æstiualis notam faciunt Distantiam Tropicorum.

Sit ergo arcus A B. per obseruationem inuentus G. 15. 1^{a} 31. 2^{a} 36. Arcus autem A D. per æstiualem obseruationem datus G. 62. 1^{a} 28. 2^{a} 24. Subducto igitur arcu A B ab A D. arcu, relinquitur arcus B. D. Tropicorum distantia G. 46. 1^{a} 56. 2^{a} 48.

II. Tropicorum distantia bifariam diuisa maximam patefacit Solis obliquationem.

Hæc per medium diuisa locum ostendit Aequinoctialis C. & duos arcus æquales C. B. & C D. notos facit, utrumque G. 23. 1^{a} 28. 2a 24. Arcus A C. inuenitur, uno modo addendo arcum A B. arcui A D. hoc est, G. 15. 1^{a} 31. 2^{a} 36. gradibus 62. 1^{mis} 28. 2^{is} 24. & aggregati quod est grad. 78. dimidio sumpto. Nam arcus ex additione A B. & A D. conflati medietas est arcus A C. qui 39. gradus continet. Aliter adde maximam Solis, declinationem

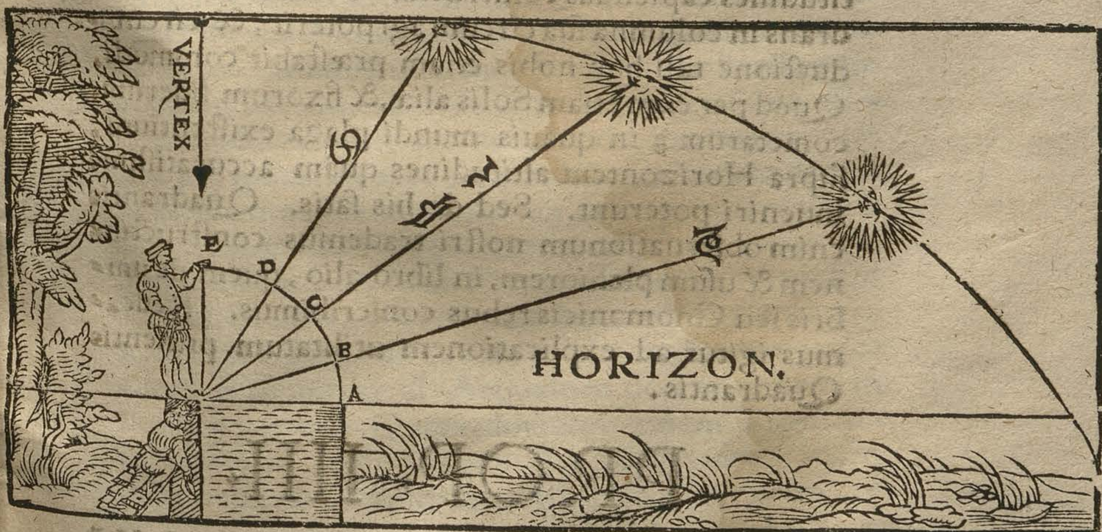
III. Altitudo æqua-

arcui

arcui A B. grad. 23. 1^{a} 28. 2^{ae} 24. gradib. 15. 1^{is} 31. 2^{is}, 36. & habebis G. 39. ut prius. Altitudo enim Solis Brumalis & maxima declinatio Solis meridiana altitudinem componunt Aequatoris supra Horizontem, quod pulchrè cernitur in figura. Adhuc alio modo. Subduc declinationem septentrionalem Solis C D. ab altitudine A D. quam Sol in æstiua habet conuersione, & relinquentur G. 39. ut antea, Arcus uidelicet A C. uides enim in Figura differentiam inter A C. & A D. arcus, declinationem esse Solis C. D. *toris quibus modis inueniatur.*

Postremo si scire cupis quantus sit arcus C E. Subtrahe 39. g. de Quadrante circuli, & inuenies G. 51. Distantia enim Aequatoris à puncto uerticis & altitudo eius supra Horizontem Quadrantem componunt. Est ergo obseruatio hæc facta in loco cuius latitudo est 51. g. quod erat explicandum.

IIII. *Latitudo regionis inuenitur ex alt. æquatoris.*



Ne autem te moueat studiose & candide Lector, quòd tantas res, quas præstantissimi artifices summa cura ac diligentia uix maximis potuerunt deprehendere instrumentis, nos paruo isto Quadrante inuestigare conemur. Scito hoc tua causa fieri, ut rationem discas obseruandi. Si illa quæ hic dicuntur probè intellexisti, poteris ad usum transferre ea, quando instrumentum habiturus es magnum. Componemus enim & nos ad perfectas illas obseruationes magnum Quadrantem, cuius unum laterum comprehendentium angulum rectum, longitudinem habebit quinque cubitorum, quem sicut & præsentem columnæ affigemus portatili, ut in uarijs locis eius possit esse usus. Hac igitur commoditate Ptolemæi & aliorum artificum instrumenta superabit, quia ad certi loci meridiani lineam illa fuerunt erecta, & ad perpendiculum fixa, atq; ad Solis tantum meridianas altitudines capiendas constructa. Noster uero Quadrans in columna sua circum agi poterit, & circumductione tali hoc nobis etiam præstabit commodi, Quòd per eum etiam Solis aliæ, & fixorum siderum, cometarumq; in quauis mundi plaga existentium, supra Horizontem altitudines quàm accuratissimè inueniri poterunt. Sed de his satis. Quadrantis enim obseruationum nostri trademus constructionem & usum pleniorem, in libro alio, quem de umbris seu Gnomonicis rebus conscribimus. Redeamus igitur ad explicationem utilitatum præsentis Quadrantis.

PROP. IIII.

QVA RATIONE CALCVLI SIT inuenienda Solis declinatio ad diem anni quemcunq; datum.

HAnc obseruant Methodum omnes Astronomicæ disciplinæ artifices, ut arcum maximæ declinationis Solis, angulumq; inclinationis Eclipticæ ad Aequatorem, eruditis, ut ostensum est, deprehensum obseruationibus, fundamentum ponant, super quo Geometricis extructis demonstrationibus reliquarum signiferi partium declinationes patefaciant, particulariumq; declinationum arcus canonicè descriptas ob oculos ponant, ut sine labore magno ad diem anni quemcunq; propositum, declinationem Solis inuenire quiuis possit. Huius rei gratia & nos composuimus tabellam ad maximam Zodiaci obliquationem G. 23. scrup. 28. 2^{ae} 24. qualem summus uir Nicolaus Copernicus reperit. Tabellæ duo numerorum ordines extremi, dexter ascendens & sinister descendens trigenos signorum gradus continent, In columnis intermedijs sub characteribus signorum, scriptæ sunt declinationes, gradibus illis respondentes. Est autem Solis declinatio seu obliquatio, ipsius ab Aequatore distantia, quando uel in Boream aut Austrum ab eo motu proprio discessit. Cum enim Solare centrum in plano Eclipticæ perpetuo maneat, ut in Theorijs secundorum mobilium ostenditur, Necesse est ipsius ad uerticem nostrum accessum & ab eodem rursus discessum fieri secundum Eclipticæ ab Aequatore declinationem in utramq; partem. Quemadmodum autem Tropicorum punctorum declinationes, quæ maximæ sunt, in coluro numerantur solstitiorum, ita cæterarum E-

clipticæ

clipticæ partium declinationes, in quouis alio computantur circulo, per polos mundi Solisq; centrum transeunte. Sed calculi ratio est ista. Accipe ex Ephemeride signum & gradum Eclipticæ, sub quo dato tempore uehitur Sol. Signum inuenies in capite tabellæ aut in eius pede, gradum uero in margine quære sinistro, quando character signi in capite tabellæ expressus est, aut in dextro, si characterem signi in pede tabulæ inuenisti, Angularis prosepis seu communis angulus, correspondens signo & ipsius gradui, declinationem Solis exhibebit optatam, quæ cuius sit partis, monstrabit illa signiferi medietas, quam Sol perambulat tempore dato. Si autem integris gradibus loci Solis adhæserint scrupula aliqua, Scribe prius extra, declinationem integris respondentem gradibus, Deinde differentiam inter eam & numerum in area tabellæ sequentem immediatè, elice, quod fit subducendo minorem numerum à maiore. Postea fac proportionalem seu congruentem partem, ut in omnibus tabularũ fieri solet operib. ubi lateraliter ingredimur, dicendo. 60. scrupulis primis differentiæ lateris, correspondet differentia numerorũ in area tabellæ, quanta portio differentiæ arealis, congruet scrupulis adhærentibus integris gradibus loci Solis, quæ pars sunt differentiæ lateralis. Regula quatuor numerorum proportionalium dabit partem congruentem scrupulis Solis, quam declinationi extra notatæ coniunge, si numerus immediatè sequens eam in area tabellæ maior reperitur, aut ab eadem aufer si minor est, & prodibit declinatio Solis in meridie illius diei quem tibi proponebas. Exempli gratia: Cupio scire quantam sol habeat declinationẽ ab Aequatore in meridie 20.

diei

TABELLA DECLINATIONIS PARTIVM signiferi recens supputata.

Grad. 20.	♈ ♎ Declinatio.			♉ ♏ Declinatio.			♊ ♐ Declinatio.			& Zodiac.
G	G	M	2a	G	M	2a	G	M	2a	G
0	0	0	0	11	29	13	20	10	44	30
1	0	23	54	11	50	17	20	23	17	29
2	0	47	47	12	11	7	20	35	27	28
3	1	11	40	12	31	45	20	47	15	27
4	1	35	32	12	52	10	20	58	40	26
5	1	59	23	13	12	23	21	9	41	25
6	2	23	11	13	32	23	21	20	18	24
7	2	46	57	13	52	9	21	30	33	23
8	3	10	40	14	11	43	21	40	24	22
9	3	34	21	14	31	1	21	49	50	21
10	3	57	58	14	50	4	21	58	51	20
11	4	21	32	15	8	53	22	7	28	19
12	4	45	1	15	27	26	22	15	38	18
13	5	8	25	15	45	43	22	23	24	17
14	5	31	45	16	3	46	22	30	45	16
15	5	55	0	16	21	31	22	37	40	15
16	6	18	12	16	38	59	22	44	10	14
17	6	41	15	16	56	10	22	50	12	13
18	7	4	12	17	13	3	22	55	49	12
19	7	27	2	17	29	38	23	0	59	11
20	7	49	45	17	45	55	23	5	43	10
21	8	12	23	18	1	54	23	10	1	9
22	8	34	51	18	17	33	23	13	51	8
23	8	57	12	18	32	53	23	17	17	7
24	9	19	23	18	47	38	23	20	14	6
25	9	41	25	19	2	33	23	22	44	5
26	10	3	21	19	16	54	23	24	46	4
27	10	25	5	19	30	54	23	26	21	3
28	10	46	38	19	44	33	23	27	30	2
29	11	8	2	19	57	50	23	28	11	1
30	11	29	13	20	10	44	23	28	24	0
	♍ ♓			♌ ♒			♋ ♑			

diei Nouembris, Anni 1558. Inuenio tempore illo Solem in medio octaui gradus Sagittarij. In tabula autem declinationis septem integris gradibus respondent G. 21. scrup. 30. 2ª 33. hæc omnia à numero immediatè sequenti differunt scrup. 9. secundis 51. Dic ergo 60. scrup. dant scrup. 9. 2ª 51. quid dant scrup. 30. adhærentia integris gradibus loci Solis. His ita collocatis numeris, duc secundum in tertium, & productum partire per primum, & prouenient scrupula 4. 2ª 55. medietas uidelicet differentiæ numerorum arealium, addenda G. 21. scrup. 30. 2is, 33. quia numerus arealis immediatè sequens maior est. Additio hæc Gradus exhibet 21. Scrup. 35. 2ª 28. Declinationem scilicet Solis ad meridiem diei dati, Meridionalem, quia Sagittarius australe signum est.

PROP. V.

EXPEDITIOR RATIO INVESTIgandi declinationem Solis ab Aequatore, per Quadrantem Planisphærij.

ACcipe prius ex Ephemeride Solis gradum ad diem datum, illumque in Zodiaco Quadrantis quære, cui inuento filum applica, unionemque filo adhærentem ad Eclipticam Quadrantis pertrahe, ita, ut Eclipticæ peripheria unionem secet mediam, unionem deinde eo loco fili manentem ad scalam collocabis latitudinum in latere Quadrantis A B exaratam, Quo facto, considera quantus sit numerus graduum in scala inter Aequatorem & unionis medium,

dium, Is enim declinationem Solis ostendet quæsitam, Septentrionalem quidem, quando unio in illam scalæ partem cadit, quæ ab æquatore uersus centrum Quadrantis est. Australem, quando inter Aequatorem ea & ambitum Quadrantis reperitur. Exemplum: Ad tempus in antecedenti propositione propositum, inuentus est locus Solis graduum 7. scrup. 30. Sagittarij. Pono igitur filum ad medium octaui gradus Sagittarij in Quadrantis ecliptica, & unionem ad intersectionem fili cum ecliptica traduco. Deinde unionem firmiter sic hærentem, una cum filo ad scalam latitudinum transfero, & uideo unionem medium ferè 22. gradus scalæ latitudinum occupare. Concludo igitur dato tempore Solem declinationem habere meridianam G. 21. cum semisse fermè. Vides igitur calculo omnino consentire inuentionem ex Quadrante. Hoc tantum deest, quod propter angustiam instrumenti, oculus graduum Scrupula discernere exactè non potest. Si quadrantis semidiameter unius tantum esset cubiti, uideres hic mirandam cum ipso calculo conuenientiam.

PROP. VI.

QVO PACTO IN LATITVDINE data, Solis altitudo Meridiana, ex Planisphærij Quadrante sit inuestiganda, absq; radiorum eius inspectione.

EXpositum est supra, quo pacto altitudo Solis meridiana per Quadrantem sit obseruanda, & quomodo duæ meridianæ Solis altitudines, Brumalis

scilicet & Aestiua diligenter acceptæ per instrumenta bona, maximas nobis reddant Solis declinationes, & latitudinem eius loci, in quo talis peragitur obseruatio. Hic uersa uice pulcherrimam damus doctrinam, Quomodo cognitis, loci tui latitudine, & declinationibus partium signiferi, ipsam Solis meridianam altitudinem, sine ulla Solis inspectione per totum annum inuenire possis Quadrantis nostri officio. Antequam autem ipsius propositionis aggrediamur expositionem, Sciendum est, ad uariationem continuam declinationis Solaris singulis diebus mutari altitudinem eius meridianam. Sole enim à conuersione hyberna ad nos ascendente, crescit quotidiè altitudo eius meridiana propter decrementum declinationis partium quartæ Brumalis, donec in Arietis initio constitutus Sol, eandem quam in tua regione inuariabilem Aequinoctialis habet Altitudinem obtineat in meridie. Quia uero medietas Eclipticæ quam tunc ingreditur Sol, ab Aequinoctiali uersus septentrionem declinat, augetur porro meridiana eius supra Horizontem altitudo, ad punctum usque conuersionis æstiuæ, singulis diebus tantum, quantum partes ipsæ uernalis quartæ, quas Sol dietim perambulat Boreali sua declinatione addunt. A puncto Tropico & capitis nostri uertice discedente Sole, propter decrescentem æstiui Quadrantis declinationem decrescit rursus altitudo eius meridiana ad punctum usq; autumnalis Aequinoctij, à quo tantum porro minuitur, quantum declinationes partium autumnalis quartæ uersus meridiem augentur, donec in principio Capricorni rursus fiat minima. His intellectis ad rem ipsam propius accedamus. Ad datum igitur diem inuenias primo declinationem

Solis

Solis iuxta doctrinam in propositionibus quarta & quinta traditam. Deinde in scala latitudinum quadrantis diligenter numera gradus inter locum Aequatoris K. & regionis tuæ finitorem interceptas, monstrant enim illi quanta sit Aequinoctialis in regione tua exaltatio. Huic Aequatoris supra Horizontem altitudini adde declinationem Solis Borealem, Australem uero ab eadem aufer, & quod addendo excreuerit, uel post subtractionem remanserit, est ipsa Solis altitudo quam quærebas. Exemplo res fiet illustrior. Sumamus diem 20. Nouembris Anni 1558. superius datum, in latitudine 51. g. Inuenta est autem ex Quadrante per quintam propositionem, ad meridiem illius diei declinatio Solis meridiana G. 21. Scrup. 30. ferè, Sed gradus in scala latitudinis à K. puncto ad finitorem istum, cui numerus latitudinis 51. adscriptus est, numerantur 39. Tanta igitur est altitudo Aequatoris supra Horizontem in latitudine 51. graduum. Ab hac subtraho meridianam Solis declinationem antea seruatam, & relinquuntur Grad. 17. Scrup. 30. Altitudo Solis Meridiana die dato.

PROP. VII.

QVOMODO IN DATA LATITVdine, ratione Arithmetica, Solis altitudo meridiana sit inuestiganda, ad diem quemcunque datum.

QVoniam collatio numerorum cum Astronomicis instrumentis non modicum iucunditatis adfert

fert Mathematum studiosis, & harum rerum summa concordia, nostrarum artium confirmat certitudinem, non piguit adijcere & hanc rationem, quomodo Solis meridiana altitudo, omni die, solis sit exploranda numeris, In hunc usum construximus Tabulam altitudinum Solis Meridianarum inferius positam. Hanc ingredere, cum loco Solis uero ad meridiem diei propositi, ex Ephemeride currentis Anni desumpto, Signum Solis aut in capite, aut ipsius Tabulæ pede perquirendo, Gradum uero signi in marginibus extremis, tabulam à dextra & sinistra claudentib. Signis in capite tabulę margo seruit sinister. Signis in pede tabulæ margo seruit dexter. Communis autem signi & gradus loci Solis cōcursus altitudinem Solis exhibet meridianam ad diem datum. Quando integris gradibus loci Solis adhærent scrupula quædam, quærenda est pars congruens Scrupulis superfluis, quam addimus, aut subtrahimus, iuxta numeri immediatè sequentis incrementum aut decrementū, ut in propositione quarta circa inuentionem declinationis Solis monuimus. Exempli gratia, Proponitur nobis superius datum tempus, 20. scilicet dies Nouembris Anni 1558. ad meridiem eius diei locus Solis inuentus est graduum 7. scrup. 30. Sagittarij. Quæro autem gradus integros 7. in dextro margine ascendendo, quia signi characterem in pede tabulæ scriptum inuenio, & numerum illis respondentem extrascribo, Sunt autem gradus 17. scrup. 29. secund. 27. Differentia inter hanc Solis altitudinem, & sequentem gradibus respondentem octo, Scrup. est 9. 2æ 51. Pars proportionalis seu congruens est scrup. 4. 2a 55. 3a 30. medietas differentiæ, nam 30. scrup. adsunt 7. g. in loco Solis. Iam subtra-

TABVLA ALTITVDINVM SOLIS Meridianarum, ad Latitud. 51. g. Supputata.

	♑			♒			♓			♈			♉			♊		
	G.	S.	2a	G.	S.	2a	G.	S.	2a	G.	S.	2a	G.	S.	2a	G.	S.	2a	
0	15	31	36	18	49	16	27	30	47	39	0	0	50	29	13	59	10	44	30
1	15	31	49	19	2	10	27	51	58	39	23	54	50	50	17	59	23	17	29
2	15	32	30	19	15	27	28	13	22	39	47	47	51	11	7	59	35	27	28
3	15	33	39	19	29	6	28	34	55	40	11	40	51	31	45	59	47	15	27
4	15	35	14	19	43	6	28	56	39	40	35	32	51	52	10	59	48	40	26
5	15	37	16	19	57	27	29	18	35	40	59	23	52	12	23	60	9	41	25
6	15	39	46	20	12	22	29	40	37	41	23	11	52	32	23	60	20	18	24
7	15	42	43	20	27	7	30	2	48	41	46	57	52	52	9	60	30	33	23
8	15	46	9	20	42	27	30	25	9	42	10	40	53	11	43	60	40	24	22
9	15	49	59	20	58	6	30	47	37	42	34	21	53	31	1	60	49	59	21
10	15	54	17	21	14	5	31	10	15	42	57	58	53	50	4	60	58	51	20
11	15	59	1	21	30	22	31	32	58	43	21	32	54	8	53	61	7	28	19
12	16	4	16	21	46	57	31	55	48	43	45	1	54	27	26	61	15	38	18
13	16	9	48	22	3	50	32	18	45	44	8	25	54	45	43	61	23	24	17
14	16	15	50	22	21	1	32	41	48	44	31	45	55	3	46	61	30	45	16
15	16	22	20	22	38	29	33	5	0	44	55	0	55	21	31	61	37	40	15
16	16	39	45	22	56	14	33	28	15	45	18	12	55	38	59	61	44	10	14
17	16	36	36	23	14	17	33	51	35	45	41	15	55	56	10	61	50	12	13
18	16	44	22	23	32	34	34	14	59	46	4	12	56	13	3	61	55	49	12
19	16	52	52	23	51	7	34	38	28	46	27	2	56	29	38	62	0	59	11
20	17	1	9	24	9	56	35	2	2	46	49	45	56	45	55	62	5	43	10
21	17	10	1	24	28	59	35	25	39	47	12	23	57	1	54	62	10	1	9
22	17	19	36	24	48	17	35	49	20	47	34	51	57	17	33	62	13	51	8
23	17	29	27	25	7	51	36	13	3	47	57	12	57	32	53	62	17	17	7
24	17	39	42	25	27	37	36	36	49	48	10	23	57	47	38	62	20	14	6
25	17	50	19	25	47	37	37	0	37	48	41	25	58	2	33	62	22	44	5
26	18	1	20	26	7	50	37	24	28	49	3	21	58	16	54	62	24	46	4
27	18	12	45	26	28	15	37	48	10	49	25	5	58	30	54	62	26	21	3
28	18	24	33	26	48	53	38	12	12	49	46	38	58	44	33	62	27	30	2
29	18	36	43	27	9	43	38	36	6	50	8	2	58	57	50	62	28	11	1
30	18	49	16	27	30	47	39	0	0	50	29	12	59	10	44	62	28	24	0
		♐			♏			♎			♍			♌			♋		

subtstra-

ſubtraho partem congruentem, quia numerus in area tabulæ immediatè ſequens minor eſt, & relinquitur altitudo Solis meridiana ad diem datum. G. 57. Scru. 24. 2ª 31. 3ª 30. Quæ ſuperius ex Quadrante inuenta eſt G. 57. Scrup. 30. Vides iterum quam propè ad calculum accedat inuentio ex Quadrante, ut uix paucula Scrupula intercedant, quæ propter anguſtiam graduum ut diximus, ipſius Quadrantis, oculus diiudicare non poteſt.

PROP. VIII.

QVOMODO COMPONENDA SIT tabula altitudinum Solis meridianarum ad quamcunque latitudinem datam.

CVm in præcipuis rebus Aſtronomicæ diſciplinæ perquirendis, cognitio requiratur, altitudinis Solis meridianæ, noſtraque tabula parallelo tantum inſeruiat illi cuius latitudo ab Aequatore 51. graduum numeratur, monſtrabimus tibi candide ac ſtudioſe lector rationem condendi canonem, ſeu tabulam altitudinum ſolis meridianarum, ad tuæ habitationis latitudinem, quam ex opere coſmographico Ptolemæi, aut (quod melius eſt) ſecundum doctrinam Superius tertia prop. traditam prius inueſtigare debes. Compoſitio autem tabulæ hæc eſt. Ordinabis prius aream ſimilem prorſus areæ tabulæ noſtræ, Scriptis numerorum ordinibus in utroque margine. In ſiniſtro ſeries numerorum incipiat à Figura nihili & ad 30. uſque deſcendat. In dextro margine ab eadem cyphra in ima parte ſeries numerorum incipiat, & aſcendendo

cendendo ad 30. usque continuetur. Hoc facto in lateribus transuersis nomina uel characteres scribe signorum, In supremo ordinabis à sinistra ad dextram signa medietatis ascendentis ♑. ♒. ♓. ♈. ♉. ♊. In infimo signa medietatis descendentis collocabis, ♋. ♌. ♍. ♎. ♏. ♐. ordinem incipiendo à dextra tabulæ parte, ut in nostra tabula factum uides. Clausa hoc modo tabulæ area, in ea propagationem Solis meridianarum altitudinum incipe, præscripta tamen prius altitudine Aequatoris supra Horizontem, quæ constructionis huius fundamentum erit. Habebis autem ut supra docuimus, altitudinem Aequatoris supra Horizontem per subtractionem latitudinis tui loci à Quadrante circuli. Hanc collocabis sub Arietis charactere in cancellis, sinistri marginis cyphram aspicientibus, Huic si addideris declinationem primi gradus arietis ex tabella Declinationum supra proposita acceptam, prodibit altitudo Solis quam habet in meridie, dum primum Arietis gradum posſidet, Hanc sub numero altitudinis Aequatoris, è regione unitatis, marginis sinistri, scribes. Eidem altitudini æquatoris, si adieceris declinationem secundi gradus Arietis, altitudinem conflabis meridianam, sub prius scriptis è regione binarij sinistri lateris, collocandam. Altitudini Aequatoris, adde porro declinationem tertij gradus arietis, & compones altitudinem meridianam, quam Sol habet in tertio Arietis gradu existens, hanc è regione ternarij marginis sinistri, sub prius notatis scribe. Et sic consequenter, singulorum graduum declinationibus, trium signorum ♈. ♉. ♊. altitudini Aequatoris additis, exarabis in area tabulæ altitudines Solis meridianas pro medietate Zodiaci septentrionali. Reliquam tabulæ

bulæ partem absolues hoc modo. Incipe à charactere libræ, atque in illius columna, è regione cyphræ marginis dextri rursus scribe altitudinem Aequatoris, & ab hac, quam antea addebas, primi gradus libræ declinationem aufer, & remanebit altitudo Solis meridiana, quam in area tabulæ supra æquatoris altitudinem, in columna libræ, è regione unitatis dextri marginis scribes. Declinatio porro secundi gradus libræ ab eadem Aequatoris altitudine subtrahitur, & è regione binarij dextri marginis scribitur, & sic consequenter per continuam subductionem, singularum declinationum, respondentium partibus trium signorum, ab altitudine Aequatoris, continuabis reliquam tabulæ partem.

PROP. IX.

QVOMODO IN LATITVDINE data, per obseruationem, locus Solis uerus sit inueniendus, ad meridiem cuiusuis diei dati.

AD propositum anni diem cœlo existente sereno obseruabis diligenter Solis Meridianam altitudinem, eo modo, quem in expositione secundæ propositionis, monstrauimus. Habeas deinde in promptu tabulam altitudinum Solis meridiani, ex recenti declinationis tabula, tuo congruente seculo constructam. Nam ueteres declinationum tabulæ, nostro instituto inseruire minimè possunt, propter maxime obliquitatis signiferi continuam mutationem, ad quam etiam Solis mutantur supra Horizontem

tem altitudines meridianæ, in omni loco. Intra his igitur nominatam tabulam altitudinum Solis meridianarum ad tuam habitationem conditam, cum altitudine Solis meridiana de cœlo sumta, areatim, hoc est, quære eam in area tabulæ. Continget autem rarò, ut eam præcisè inuenias. Si ergo præcisè non inueneris eam, accipe numerum proximo minorem in area tabulæ repertum, eumq; extra scribe in abaco, simul etiam notando, quod eidem de signis & gradibus in marginibus respondet. Deinde numerum extra scriptum, à numero proximo maiore in area tabulæ hunc immediatè sequente subduces. Numerus qui post subductionem remanet, differentia uocatur arealis, & semper in proportionum regula primum locum occupat. Aufer etiam numerum extra notatum ab altitudine Solis tua, quam per obseruationem inuenisti. Horum differentia tertium regulæ locum obtinebit. Medius numerus est differentia numerorum lateralium, quæ perpetuo est 60. scrupulorum primorum. Hoc modo dispositis numeris, quod ex multiplicatione secundi in tertium, & producti per primum partitione, elicitur, est congruens seu proportionalis pars, addenda gradibus Solis, correspondentibus numero extra notato, quando Sol in medietate Zodiaci uersatur ascendenti, aut ab eisdem gradibus auferenda, quando in medietate descendenti reperitur Sol. Quidquid igitur per additionem partis congruentis, aut eius detractionem, gradibus integris, correspondentibus numero prius extra scripto, fit, gradus sunt & scrupula loci Solis ueri in Ecliptica primi mobilis, de quibus dubitandum non est, præsertim, quando hæc obseruatio per instrumentum magnum facta est.

Hanc propositionem à nemine antea, quod sciam, tractatam, ideo posui, ut studiosi Astronomicarum rerum interdum calculum cum obseruationibus conferre possint. Quid enim iucundius aut suauius accidere potest Astronomiæ studioso, quàm uidere summam concordiam calculi cum obseruationibus. Est tamen alius huius propositionis usus in longitudinum differentijs datorum locorum uenandis, quod suo loco ostendemus.

Sed præsentis doctrinæ hoc exemplum cape: In meridie diei 20. Nouembris anni 1558. Accepi per Quadrantem altitudinem Solis supra Horizontem, qua potui diligentia, exactissimam. G. 17. scrup. 24. 2a 51. 3a 30. Hæc mihi notum faciet locum Solis uerum, in meridie illius diei, in loco latitudinis 51. g. ubi hæc obseruatio peracta est. Sed quia hanc in tabula altitudinum Solis meridiani exactè nō inuenio. Scribo extra, proximo minorem, g. scilicet 17. scrup. 19. 2a 36. cui respondet in marginibus, Sagittarij gradus 8. quia tunc Sol in medietate Zodiaci descendenti reperiebatur. Numerus proximo maior in area tabulæ g. 17. scrup. 29. 2a 27. inter hos numeros tabulæ maiorem & minorem, differentia est scrup. 9. 2a 51. prima scribenda loco. Subtraho etiam numerum minorem ab altitudine Solis per instrumentum accepta, & relinquitur differentia, scrup. 4. 2a 55. 3a 30. tertio scribenda loco, medius numerus cum in hoc calculo semper sit 60. Stat Regula ita.

Scrup.	2a	3a	Scrup.	Scrup.	2a	3a
9.	51.	30.	60.	4.	55.	30.

Practice ita.

'	''	'''		'	''	'''
4.	55.	30.	30.	4.	55.	30.

Cum

Cum ergo primus numerus regulæ sit æqualis tertio, erit pars congruens æqualis numero medio. Subduc ergo gradibus 8. Sagittarij, scrup. 1ª 30. & remanebit uerus locus Solis in meridie diei 20. Nouembris grad. 7. scrup. 30. Sagittarij.

PROP. X.

QVOMODO IN DATA LATITVdine, ex doctrina Copernici, in meridie propositi diei, per instrumentum, Locus Solis apparens sit inquirendus.

SVmmus artifex Nicolaus Copernicus, secundo Reuolutionum libro, cap. 14. ubi Astrolabio armillari, per Solis & Lunæ diligenter examinata loca, inerrantium siderum ueros positus, inquirere docet, modum præmittit, quo Solis apparentem locum in ipso meridie, quolibet anni tempore, exactè capere possumus. Quamuis autem operatio nostra per instrumentum, quo Solis meridiani accipimus altitudinem, à Copernici fundamento non discedat, addimus tamen Copernici rationem, perquirendi apparentem Solis locum, ideo, quia generalis est, & antecedens nostra doctrina ex illa desumpta est.

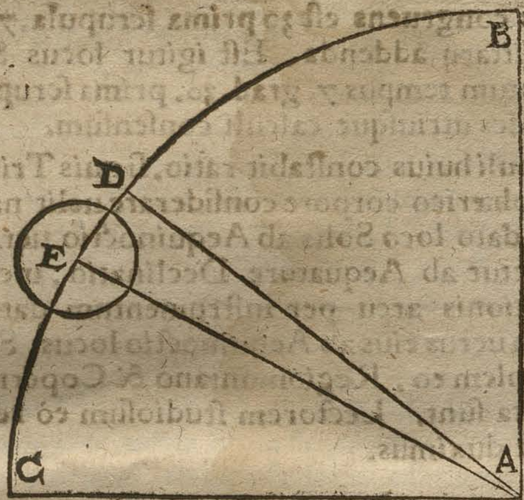
Est ergo hæc de capiendo Solis meridiani uero loco, doctrina Copernici. In meridie propositi diei, per Quadrantem, Solis accipe supra Horizontem altitudinem, ea qua poteris diligentia, exactissimam. Huius deinde explorabis differentiã, quam ad Sphæræ habet inclinationem seu Aequatoris supra Hori-

zontem altitudinem, per subductionem arcus minoris à maiore, Hoc est, subtrahe altitudinem Solis ab inclinatione sphæræ, uel econtra hãc ab illa, si hæc minor est. Differentia post subtractionem remanens, Solis ab Aequinoctiali Declinationem indicat, Septentrionalem, quando altitudo Solis inclinationem Sphæræ superat, Meridianam uero, quando hæc altitudinem Solis excedit.

Iam ex tabula Declinationis partium signiferi tuo congruente seculo, per inuentam, hoc modo declinationem Solis, inuenies uerum Solis locum, non aliter quàm in antecedenti propositione ex tabula altitudinum, Solis uerum deprompsisti locum. Quare ne in re facili sim uerbosior, totum negotium unico aperiam exemplo.

Sit Quadrans Meridiani A B C. uerticale signum B. Linea in Horizontis plano, quam Meridianam uocamus A C. Latitudo loci, arcus B D. graduum 51. Est ergo reliquus arcus D C. 39. graduum. Subductis enim gradibus 51. de 90. relinquuntur gradus 39. Altitudo Aequatoris supra Horizontem, arcus uidelicet D C. quem Copernicus Inclinationem sphæræ nominat. Altitudo Solis in meridie 20. diei Nouembris per Quadrantẽ accepta C E. gradus 17. 1^{a} 24. 2^{a} 31. 3^{a} 30. Differentia huius ad inclinationem Sphæræ, E D. gradus continet 21. 1^{a} 35. 2^{a} 28. 3^{a} 30. Nam subtracto arcu altitudinis Solis C E. de Inclinatione Sphæræ C D. relinquitur E D. Solis Meridiana declinatio, ad obseruationis huius instans.

Inuen-



Inuenta hoc modo Solis ab Aequatore declinatione, consequens est, ut per eam, ex Declinationum tabulæ, congruens inueniatur Solis locus. Declinatio autem Solis non exactè inuenitur in area tabellæ, Scribo ergo in Abaco proximo minorem numerum, gradus nempe 21. 1a 30. 2a 33. Quibus in marginibus respondent gradus 7. signi Sagittarij, Sol enim in quarta uersatur autumnali. Numerus in area tabulæ proximè excedens Declinationem Solis, gradus habet 21. 1a 40. 2a 24. Numerorũ iam excerptorum differentia est 1a 9. 2a 51. quæ primo scribuntur loco. Differentia minoris numeri ad Solis Declinationem est 1orũ 4. 2orũ 55. tertio collocanda loco, 60. locum occupant medium, Stabunt igitur hoc modo numeri in proportionum regula.

1a	2a	1a	1a	2a
9.	51.	60.	4.	55.

Practice ita.

4.	55.	30.	4.	55.

Pars

Pars congruens est 30 prima scrupula, 7 gradibus Sagittarij addenda. Est igitur locus Solis ad præscriptum tempus 7. grad. 30. prima scrup. Sagittarij. Vides utriusque calculi consensum.

Calculi huius constabit ratio, si quis Triangulorum in sphærico corpore considerare uelit naturam. Si enim dato loco Solis ab Aequinoctio uerno, eius etiam detur ab Aequatore Declinatio, uice uersa, Declinationis arcu per instrumentum dato, dabitur etiam uerus eius ab Aequinoctio locus. Sed quia hæc à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico demonstrata sunt, Lectorem studiosum eò remittendum esse duximus.

PROP. XI.

QVOMODO IN LATITVDINE data, Motus Solis Diurnus per obseruationes sit inquirendus.

TEmpore sereno inquirendus est locus Solis apparens, in meridie propositi diei, per obseruationem altitudinis Solis meridianæ, iuxta 9. aut 10. propositionis doctrinam, idem fac in meridie diei proximè sequentis. Deinde locum Solis prioris diei, subtrahe à loco eius uero ad meridiem posterioris diei inuento. Residuum, est arcus Eclipticæ, quem Sol motu proprio, contra primi mobilis raptum in Diei naturalis spatio conficit. Vocatur autem hic arcus ab Astronomis Diurnus, seu Diarius Solis motus. Sit, uerbi gratia, Motus Solis ad Meridiem 20. diei Nouembris inuentus G. 7. Scrup. 30. In meridie

PROP. XV.

PROPOSITO LOCO, CVIVS LAtitudo cognita est, Longitudo autē eius ignota, quomodo inter ipsum, & alium quemcunque cognitæ Longitudinis locum, Longitudinis differentia, certiore uia, quàm per Lunares defectus, sit inuestiganda.

GErardus Mercator, uir doctus, & Geographus non uulgaris, edita noua & pulcherrima sua descriptione Europæ, in præfatione, usitatum multis seculis modum, qui per deliquia Lunæ, eorum ubi illa obseruantur Meridianorum, dimetitur distantias, improbat, tanquam non facientem satis, tanto tamq; arduo negotio. Adducit autem rationes haud contemnendas, quibus me in eandem pertraxit sententiam. Cepi igitur de alio quodam certiore modo, ignotas Meridianorum distantias inuestigandi, cogitare. Hunc à nobis nuperrime inuentum, hisce duabus propositionibus tibi studiose ac candide Lector, fideliter communicamus. Quia autem propositio præsens, alterius loci cognitam supponit Longitudinem, Rectissima uia est, ut circa tempus Aequinoctij alterius, die serena, in meridie eius loci, cuius Longitudinem quæris, Locum Solis apparentem accipias instrumento, ut in antecedentibus docuimus propositionibus. Eadem quoque die ex correctissimis tabulis, inquire locum Solis uerum ad Meridianum alterum cuius Longitudo tibi perspecta est. Deinde minorem Solis motum à maio-

re subtrahe, & remanebit arcus Eclipticæ, quem Sol, contra primi mobilis uiolentiam, qua tempore illo quod inter duos Meridianos est, ab orientali Meridiano ad occidentalem ducitur, motu proprio perambulat. Huius arcus Ascensio recta, quæ per subductionem elicitur, ascensionis rectæ motus Solis minoris ab ascensione recta motus eiusdem maioris, est ipsa longitudinis differentia, inter propositos duos cadens Meridianos, quam quærebas. Hæc iuxta præcepta Geographorum, pro Meridiano Orientali additur & pro occidentali subtrahitur, ut Longitudo loci prodeat quæsita.

PROP. XVI.

PROPOSITIS DATARVM LATItudinum duobus locis, Ignotarum autem Longitudinum, quomodo inter ipsa Differentia Longitudinis sit inuestiganda.

POtest Geographus, in Chorographica alicuius regionis descriptione, quando de Longitudinibus locorum eius dubitat, proprium constituere Longitudinis initium, & ab eo locorum intermediorum, longitudinum deducere differentias, hac uia. In terminis Regionis describendæ, orientali & occidentali, accuratissimis inspectionibus, duorum locorum inquirat prius Latitudines, eo quem supra monstrauimus modo, aut per doctrinam aliquam sequentium propositionum. Deinde adiungat sibi doctum aliquem uirum, in Astronomicis obseruatio-

nibus

nibus exercitatum, fidelem & diligentem, Quo in alterum describendæ terræ misso terminum, Incipiat uterque suo in loco, diebus eisdem, Solis meridiani apparentem obseruare locum, secundum Nonæ aut decimæ propositionis doctrinam, Quod si obseruationes istæ, instrumentis iustis, eaque qua decet diligentia ac intentione fiunt, latere Geographum amplius non potest differentia longitudinis, inter utrumque regionis terminum, occidentalem & orientalem. Per doctrinam enim in præcedenti propositione traditam, collatis ascensionibus rectis, locorum uerorum Solis, utriusque diei, facilè earundem differentiam inueniet, quæ ipsorum meridianorum distantia est.

Hanc Regionis Longitudinem, seu meridianorum extremorum distantiam (exploratis etiam prius Latitudinum terminis) poterit Geographus in charta quantitatis indefinitæ, per Meridianos singulis graduum scrupulis distantes, extendere. Deinde parallelos addere, dictos Meridianos per transuersum dirimentes, secundum latitudinis exigentiam Regionis describendæ, obseruata tamen parallelorum tabulæ extremorum, ad quemuis maximum circulum iusta ratione. Area tabulæ hoc præparata modo, poterit idem Geographus instrumentorum adminiculo, per examinatas diligenter præcipuorum locorum latitudines & angulum positionis, omnium reliquorum propositæ Regionis locorum, ueras positiones, hoc est, tam Longitudinis quam Latitudinis differentias exactè inuenire. Quod obiter hic admonuisse satis sit. Integram enim huius rei tractationem in alium reseruamus locum.

PROP.

PROP. XVII.

PROPOSITO LOCO, CVIVS LONgitudo data est, quomodo ex Albategnij sententia, ipsius inuenienda sit Latitudo.

DOcuimus propositione 15. quomodo in data Latitudine, per diligentem inspectionem, uero Solis meridiani loco dato, eiusque ad alium quemuis meridianum datum collatione facta, Longitudinis etiam detur differentia, inter data loca, quæ nobis deinde desideratam præbeat Longitudinem. Hic ex Machometi Aratensis sententia doctrinam damus pulchram sane & artificiosam. Quomodo uicissim datæ Longitudinis loci examinanda sit Latitudo. Tempore sereno Solis meridiani altitudinem per Quadrantem accipe. Deinde ex Erasmi Tabulis, ad eundem meridiem solis apparentem locum supputa, cuius Declinationem postea per 4. propositionis doctrinam ex recenti Declinationum tabula sumes. Declinationem porro Solis Septentrionalem ab altitudine Solis aufer, Meridianam eidem adde, ut Inclinatio sphæræ prodeat. Hanc demum sphæræ inclinationem à Quadrante circuli abijce, & remanebit Latitudo loci quam querebas. Repetatur exempli gratia propositionis 10. Figura, In qua B D. arcus. Latitudo scilicet loci tui ignoratur. Hæc ut innotescat, quærendus est, primo arcus C D. Est autem Solis altitudo in meridie 20. diei Nouembris anno 1558. accepta, G. 17. Scrup. 24. 2a 31. arcus C E. Declinatio Solis meridiana, ad eiusdem diei meri-

Albategnius cap. 14.

die autem diei immediate sequentis G. 8. Scrup. 31. Subtraho minorem motum de maiore, & relinquuntur 61. prima scrupula, Motus Solis Diarius quem querebam.

PROP. XII.

QVOMODO LOCVS SOLIS uerus, ad horam diei quamcunque datam, sit inueniendus.

HAec propositio usum habet, quando per Solis uerum locum, Lunæ, & fixorum siderum loca examinare uolumus. Inuentum igitur Solis diarium motum, ut in antecedenti docuimus propositione, in 24. æquales diuide partes, & prouenient portio horaria, quam toties adde loco Solis uero in meridie sumpto, quot horæ ab ipso meridie elapsæ sunt, exibitque Solis uerus seu apparens locus ad horam quam tibi proponebas. Exemplum, Inueniendus est uerus Solis locus ad horam quartam post meridiem 20. diei Nouembris. Est autem motus Diurnus illo tempore inuentus Scrupulorum primorum 61. quæ diuido in 24. horas diei naturalis, ueniunt ergo pro horaria portione Scrupula prima 2. 2a 32. Hæc quater sumpta faciunt scrupula prima 8. 2a 48. Si denique hic quatuor horarum motus, loco Solis uero ad meridiem 20. diei Nouembris sumpto, adijcitur, habebimus locum Solis uerum ad quartam horam illius diei Gr. 7. 1a 38. 2a 48. Sagittarij.

PROP. XIII.

DATA DECLINATIONE SOLIS per acceptionem altitudinis Solis meridiani, Quomodo per eam Solis apparens locus, ex planisphærij Quadrante sit inueniendus, in latitudine data.

ACcipe prius Quadrante altitudinem Solis meridiani, eiusq; altitudinis ad inclinationem sphæræ differentiam disce, ut propositione 10. est expositum. Quæ differentia, ut dictum est, quantum Sol ab Aequinoctiali declinet, tibi exhibebit. Hanc deinde declinationem, si septentrionalis est, ab Aequinoctiali, centrum uersus, in scala declinationis, in Quadrantis latere A B. exarata, numera, aut ab eodem Aequinoctiali uersus ambitum Quadrantis supputa, si meridianam Sol medietatem Zodiaci tenuerit. Ad terminum postea declinationis, extenso filo, unionem ducito, eamque eo ipso fili loco manentem, ad contractum eclipticæ retrahe, Is enim unionis cum Ecliptica Quadrantis contactus, Solis gradum infallibiliter indicabit, Qui eius erit signi, quod tibi quadrans ille Anni in quo tempore obseruationis uersamur, ministrabit. Exempli gratia: Altitudo Solis ad meridiem 20. diei Nouembris obseruatione data, est G.37.1ª 24.2ª 31. quæ nobis declinationem exhibent G.21.1ª 35.2ª 28. Meridianã. Quare in latitudinis scala numerabis eam ab Aequatoris loco K. uersus limbum Quadrantis, atque ad terminum eius collocatam unionem ad contractum Eclipticæ transferes, & uidebis unionem medium alicu-

ius

ſus Eclipticæ gradus occupare, Qui gradus aut eſt Sagittarij octauus, aut Capricorni uigeſimus tertius. Quia autem 20. Nouembris dies, quo hæc facta eſt obſeruatio, in quartam anni cadit autumnalem, Dico Solem tunc medium tenere octaui gradus Sagittarij.

PROP. XIIII.

QVOMODO HORA INGRESSVS Solis, in Aequinoctiorum puncta, obſeruationibus ſit inquirenda, in qualibet data Latitudine.

HAEc doctrina non uulgarem habet uſum, Quando naturalis ſeu uertẽtis Anni, qui ab Aequinoctijs ſumitur, quantitatem ueram per obſeruationes inueſtigare uolumus. Accepturus igitur Aequinoctij alterius uerum tempus, hac progredere uia. Ex Ephemeridibus prius diſce, cuius diei meridies ingreſſum Solis in Arietem aut Libram antecedat proximè. In meridie illius diei per Quadrantem Solis accipe exactam Altitudinem. Hæc Solis Meridiani altitudo, ſi Aequinoctium obſeruas uernale, aut æqualis erit Inclinationi ſphæræ ſeu Altitudini Aequinoctialis circuli, aut minor ea. Si æqualis eſt altitudo Solis inclinationi Sphæræ, ſcias Aequinoctium fieri in ipſo meridie tui loci. Si uero minor, Aequinoctij tempus poſt meridiem illius diei ſequetur.

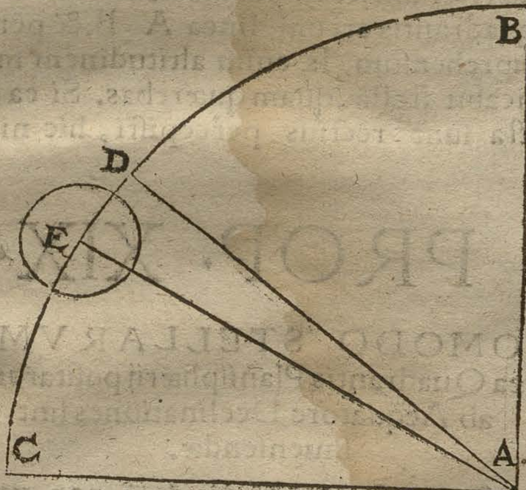
In meridie igitur proxime ſequentis diei iterum obſerua Solis ſupra Horizontem exaltationem. Hæ

duæ Solis meridiani altitudines prior & posterior, secundum rationes supra expositas exhibebunt tibi locum Solis apparentem ad utramque meridiem, & motum eius Diarium, His habitis locum Solis diei prioris ab integro circulo aufer, ut Solis relinquatur à sectione uernali distantia. Hanc Solis ab Aequinoctio distantiam collocabis ad regulam proportionum loco postremo, Motum Diarium in primo, Diei naturalis tempus in medio, & procedes iuxta regulam, numeros proportionales continuando, Quartus proportionalium numerus, dabit tempus ingressus Solis in Aequinoctium uernum, à prioris diei meridie numerandum.

In Autumnalis Aequinoctij obseruatione, Altitudo Solis in meridie Aequinoctium proximè ancedente accepta, aut æqualis est inclinationi sphæræ, aut eam excedit. Si inclinationem sphæræ, dicta Solis æquat meridiana altitudo, Aequinoctium seu Solis in libram ingressus contingit in meridie, Sed si Solis meridiana exaltatio maior fuerit Inclinationi Sphæræ, Aequinoctij instans in tempus incidit post meridianum. Per inquisitionem igitur loci Solis ueri, ad meridiem Aequinoctium proxime sequentem, atque ab eo motus prioris diei detractionem, elicitur motus Solis diurnus, Qui, ut prius, primo loco ponitur in proportionum regula. Vltimus numerus est distantia Solis ab Aequinoctio, quam exhibet ablatio motus Solis ad priorem diem inuenti, à semicirculo, medius numerus, sunt 24. horæ, diei scilicet naturalis spacium. Operatio monstrabit tempus ingressus Solis in Libram, à meridie prioris diei ut monuimus numerandum.

PROP.

meridiem inuenta E D. arcus G. 21. 1ª 35. 2ª 28. Adde igitur arcum D E. arcui E C. gradus scilicet 21. 1ª 35. 2ª 28. gradibus 17. 1is 24. 2is 31. & conflabis arcum C D, Inclinationis sphæræ, gradus 39. Hæc Inclinatio sphæræ C D. de toto quadrante C B. subtracta, relinquit Latitudinem tui loci D B, 51. graduum, quam inuenire uolebas.



PROP. XVIII.

QVOMODO STELLARVM TAM Errantium quam inerrantium Meridianæ capiantur altitudines.

AD lineam meridianam, in obseruationis loco protractam, eo, quo in secundæ propositionis

explicatione edoctus es, artificio, collocabis Quadrantem; ita ut planicies eius rectissimè ipsam aspiciat meridianam lineam, hoc enim pacto Quadrans Meridianum habebit circulum. Hoc modo collocato Instrumento, expecta tantisper, donec stella uidebitur plano coniungi quadrantis, Illo instanti cylindros in Quadrantis linea A C. ad angulos rectos erectos in ipsam dirige Stellam, ut cylindri ambo tanquam unus, stellam secent mediam. His ita stantibus obserua quadrantis arcum, linea A B. & perpendiculo comprehensum, Is enim altitudinem meridianam indicabit stellæ, quam quærebas. Si ea quæ de Sole dicta sunt rectius percepisti, hic nihil hærebis.

PROP. XIX.

QVOMODO STELLARVM IN area Quadrantis Planisphærij positarum, ab Aequatore Declinationes sint inueniendæ.

STellæ fixæ insigniores quædam non procul ab Ecliptica distantes in nostri quadrantis area collocatæ numeris ideo distinctæ sunt, quòd angustia quadrantis ipsarum non admittebat nomina. Proposita igitur stella tibi cognita, cuius Declinationem ab Aequatore scire desideras, Quære nomen ipsius in sequenti catalogo, & animaduerte quota sit in ordine, quod tibi numerus ad sinistrā indicabit. Is enim numerus in quadrantis area Locum indicabit stellæ. Pone igitur filum ad stellam in Quadrante, & margaritam ad centrum eius traducito. Deinde

TABELLA STELLARVM ALIquot Fixarum quarum loca, ad usum Quadrantis planisphærij uerificata sunt ad annum Christi 1558.

Numeri stellarum.	Nomina stellarum in quadrantis Area positarum.	Longitudo. S.	P.	S.	Latitudo. P.	S.	Pars. M
1	Prima stella ♈.	♈	27	40	7	20	S
2	Venter Ceti	♈	16	0	20	0	M
3	Caput Gorgonis.	♉	20	40	23	0	S.
4	Oculus ♉. Aldebaran	♊	3	40	5	10	M
5	Humerus siniter Orionis	♊	11	20	17	30	M
6	Humerus dexer Orionis	♊	23	0	17	0	M
7	Caput Apollinis Castoris	♋	14	20	9	30	S
8	Caput Herculis. Pollucis	♋	17	30	6	15	S
9	Canis Maior Syrius	♋	8	40	39	10	M
10	Canis Minor. Procyon	♋	20	10	16	10	M
11	Cor ♌ Regulus. Basiliscus	♌	23	30	0	10	S
12	Cauda Leonis.	♍	15	30	11	50	S
13	Spica Virginis.	♎	17	40	2	0	M
14	Arcturus.	♎	18	0	31	30	S
15	Lanx ♎ Australis.	♏	9	0	0	40	M
16	Lanx ♎ Septentrionalis	♏	13	10	8	30	S
17	Lucida Coronæ Ariadnes	♏	5	40	44	36	S
18	Cor Scorpij ἀνταρης.	♐	3	40	4	0	M
19	Lyra Orphei	♑	8	20	62	0	S
20	Aquila.	♑	24	50	29	10	S
21	Fomahant.	♒	28	0	23	0	M
22	Caput Andromadæ.	♈	8	50	26	0	S

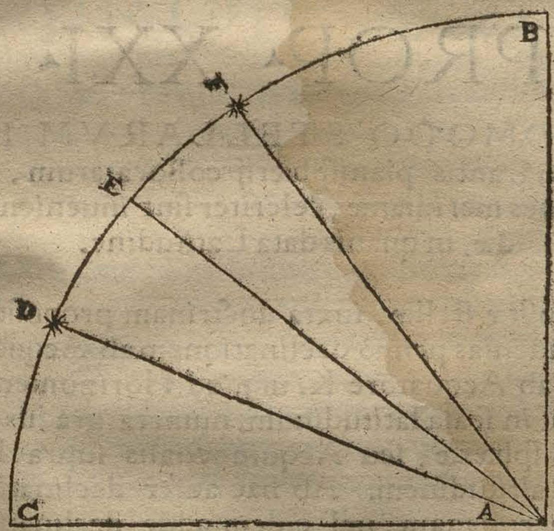
Deinde margaritam eo loco firmiter hærentem, ad scalam promouebis latitudinum, Quot igitur gradus numeraueris in scala ab Aequatore, in utramque partem usque ad margaritæ centrum, tot graduum esse declinationem stellæ sciendũ est. Illud tamen non est prætereundum, Stellas in illa quadrantis parte collocatas, quæ ab Aequatore uersus centrum est, Declinationem habere borealem: Reliquæ inter Aequatorem & quadrantis limbum comprehensæ australem habent Declinationem, quod etiam indicant uerba in scalæ declinationis utraque parte ascripta, ad centrum enim scribuntur imperfectæ dictiones LATITV: SE. quæ septentrionalem latitudinem seu Declinationem indicant. In infimo eius scalæ termino integra uerba scripta sunt ut uides. Sed expectas exemplum: hoc dabo breue. Collocata margarita ad centrum stellæ in ordine 9. quæ canicula uocatur, & ita ad scalam translata, eius declinationem ab Aequatore monstrat, 15. G. & $\frac{2}{3}$ fere, meridianam. Item hoc modo si operaberis circa stellam in ordine 19. quæ lyra Orphei dicitur, inuenies eius Septentrionalem Declinationem esse graduum 38. cum semisse.

PROP. XX.

QVO PACTO IN LATITVDINE data, Stellarum tam errantium quam inerrantium Declinationes ab Aequatore Nocturno tempore capiantur Quadrantis nostri artificio.

Acci-

ACcipienda est inspectione diligentissima, altitudo ipsius stellæ Meridiana, ut propositione nostra 8. docuimus. Deinde inclinatio sphæræ cum altitudine stellæ conferatur. Si enim minor est inclinatio Sphæræ, subducenda illa est, altitudini Stellæ, ut septentrionalis eius remaneat ab Aequatore declinatio. Quod si inclinatio sphæræ superat altitudinem stellæ, ab ea stellæ ipsius altitudo est auferenda, & relinquetur declinatio stellæ meridiana. Hæc ut intelligas rectius, hanc accipe ostensionem exemplarem.



Sit in latitudine 51. graduum altitudo meridiana eius stellæ quæ Lyra Orphei dicitur gradus 54. scrupula 30. arcus meridiani C F. Inclinatio autem Sphæræ seu Aequatoris supra Horizontem altitudo

arcus C E. 39. graduum. Subducto igitur arcu C E. ab arcu C F. 39. gradus, de gradibus 54. scrupulis 30. relinquuntur gradus 15. cum semisse, tantus est arcus E F. declinatio scilicet Septentrionalis, Lyræ Orphei.

Sit in eadem latitudine 51. g. altitudo meridiana caniculæ quem Syrium nominamus, G. 23. scrup. 15. arcus uidelicet C D. Quia uero hunc superat inclinatio sphæræ C E. subtraho ergo arcum C D. ab arcu C E. 23. scilicet gradus, scrupula 15. à 39. gradibus, & relinquitur arcus D E. G. 15. scrup. 45. australis caniculæ declinatio, quam quærebam.

PROP. XXI.

QVOMODO STELLARVM IN area Quadrantis planisphærij collocatarum, altitudines meridianæ, celeriter sint inueniendæ, in quauis data Latitudine.

Propositæ stellæ, iuxta doctrinam propositionis 19. inuenias primò declinationem ab Aequatore. Deinde ab Aequatore K. usque ad Horizontem tuæ regionis, in scala latitudinum, numera gradus inclinationis sphæræ, seu Aequinoctialis supra Horizontem altitudinem. Ab hac aufer declinationem stellæ meridianam, uel eidem adde declinationem eius borealem, quod post subtractionem relinquitur, uel additione colligitur, Altitudo est meridiana stellæ, quam quærebas. Exempli gratia: Declinatio caniculæ meridiana per propositionem 19. inuenta est graduum 15. $\frac{3}{4}$. Numerantur autem ab Aequinoctiali

noctiali ad Horizontem cui numerus latitudinis ascribitur 51. gradus 39. à 39. igitur gradibus altitudinis æquinoctialis supra Horizontem, subduc 15. $\frac{3}{4}$ gradus, & relinquuntur gradus 23. cum quadrante, Altitudo caniculæ meridiana in latitudine 51. graduum. Per additionem autem graduum 15 & semissis, quæ sunt septentrionalis Lyræ declinatio. ad 39 sphæræ inclinationis gradus, colliguntur gradus 54. cum semisse, tanta est Lyræ meridiana altitudo, in latitudine 51. graduum.

PROP. XXII.

QVOMODO PER STELLAM ALIquam declinationis datæ Quadrantis officio, latitudo ciuitatis sit perquirenda.

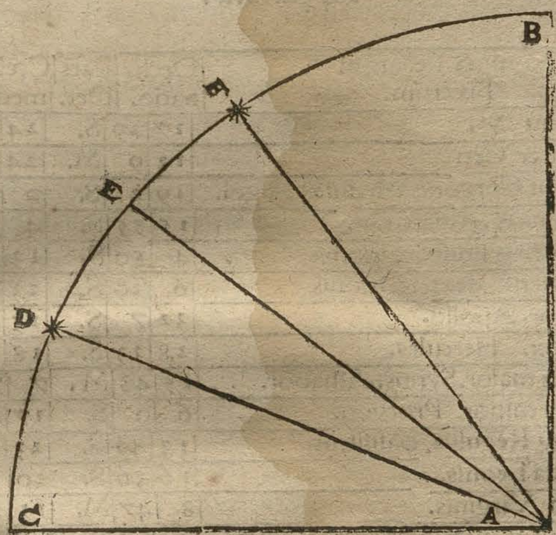
HAec una est ex utilissimis doctrinis Geographicum negotium expedientibus. Cum autem stellarum Fixarum loca, iuxta tardissimam Aequinoctiorum & Solstitiorum, mutentur, uariationem, non ad Meridianos illa reducuntur, sed ad Annos. Quare doctrina hæc non illius loci, cuius latitudo quæritur, Longitudinem supponit cognitam, ut eadem illa quæ circa Solem fit obseruatio, quam prop. 17. monstrauimus. Primo igitur in promptu habeas præcipuarum quarundam Fixarum stellarum ad annum obseruationis tuæ, secundum longitudinem & latitudinem uera loca, ex Erasmi Prutenicis tabulis. Deinde mediantibus his non difficile tibi erit ex primi mobilis tabulis earundem ab Aequatore

pore Declinationes inuenire, quæ iuxta Copernici obseruata, seculo nostro nondum unius secundi Scrupuli quantitate annuatim mutantur. Stellæ igitur eius quam tibi ad hanc elegisti obseruationem, cognita Declinatione, obseruationem tuam incipe, nocte aliqua cœlo existente sereno. Illo tempore quando stellam tuam uideris Meridiano appropinquare circulo, dirige cylindros quadrantis in ipsam stellam, ut eius habeas Meridianam altitudinem, quemadmodum propositione 18. præcepimus.

Declinationem deinde stellæ, si Borealis est, subduc altitudini eius meridianæ, uel eidem adijce, si Australis est. Illud quod additione conflatur aut subductioni relinquitur, Inclinationem Sphæræ, seu Aequatoris supra Horizontem exaltationem manifestam reddit. Hæc denique Aequatoris supra Horizontem altitudo, ut sæpius dictum est, à circuli deducta quadrante, Latitudinem relinquit tui loci quam desiderabas. Verbi gratia, Repetatur Figura propositionis antecedentis, & consideretur prius altitudo meridiana Lyræ Orphei graduum exsistens 54. 1ae 38. arcus C F. Repræsentat autem in figura Aequinoctialem linea E A. & ipsius Lyræ Borealem declinationem arcus E F. Graduum 15. scrup. 38. qui ab altitudine Lyræ C F. ablatus arcum inclinationis sphæræ E C. seu Aequatoris supra Horizontem relinquit altitudinem, graduum. 39. Eandem inclinationem sphæræ inuenies, addita arcui C D meridianæ scilicet altitudini Caniculæ gradus continenti 23. 1a 15. Declinatione eius meridiana D E. quæ per antecedentem graduum 15. Scrup. 45. inuenta est, aggregatum exhibebit gradus 39. arcum uidelicet C E.

Arcus

Arcus hic à Quadrante C E B. ablatus, notum reddit E B. arcum. Latitudinem scilicet loci tui, quam inuenire uolebas.



Sed ut in hac parte iunioribus quoque inseruiamus, Stellarum inerrantium, quarum uera loca secundum longitudinem ac latitudinem supra sunt exposita, ad annum Christi 1558. supputauimus Declinationes, easque sequenti exposuimus tabella, quibus uti poterit studiosus Astronomiæ, donec ipse ex primi mobilis tabulis, iuxta triangulorum sphæricorum rationem declinationes stellarum supputare discat.

TABELLA STELLARVM ALIquot Fixarum exhibens ipsarum ab Aequatore declinationes & cœli mediationes ad annum 1558. supputata.

	Nomina stellarum Fixarum.	Declinatio.		Pars Dec.	Cœli media.			
1	Cornu ♈.	17	29	S.	24	13	♈	3
2	Venter Ceti	12	9	M.	24	18	♈	3
3	Caput Gorgonis Medusæ. Algol.	19	21	S.	0	30	♊	2
4	Oculus ♉. Aldebaran.	15	55	S.	4	3	♊	1
5	Humerus sinister Orionis	4	50	S.	13	35	♊	2
6	Humerus dexter Orionis	6	20	S.	23	50	♊	1
7	Castor. Apollo.	32	7	S.	15	40	♋	2
8	Pollux. Hercules.	28	33	S.	18	12	♋	2
9	Canis maior. Syrius. Alhabor.	15	48	M.	7	7	♋	1
10	Canis minor. Procyon.	6	0	S.	17	46	♋	1
11	Cor ♌ Regulus, Basiliscus.	13	49	S.	23	25	♌	1
12	Cauda Leonis.	16	36	S.	20	25	♍	1
13	Spica Virginis.	8	47	M.	11	25	♎	1
14	Arcturus quæ inter crura Bootæ.	21	40	S.	1	12	♏	1
15	Lanx ♎ Australis.	13	47	M.	8	27	♏	2
16	Lanx ♎ Septentrionalis	7	43	M.	19	45	♏	2
17	Lucida Coronæ.	28	34	S.	21	15	♏	2
18	Cor Scorpij. Antares.	24	52	M.	2	48	♐	2
19	Lyra Orphei.	38	38	S.	9	10	♑	1
20	Aquila.	7	31	S.	20	3	♑	2
21	In extremitate aquæ.	33	33	M.	7	48	♓	1
22	Vmbilicus Pegasi.	27	11	S.	26	32	♓	2

Geographo autem, si Copernici diffidit calculo, suademus, ut die aliquo claro, quo, obituro iam Sole Lunam meridianam habere possit, per Quadrantem prius, Solis meridiani uerum seu apparentem accipiat locum. Deinde horis aliquot post meridiem elapsis, Horizonti appropinquante iam Sole, per Astrolabium armillarum Lunæ uisum obseruet locum, ac superueniente postea nocte, locum alicuius stellæ fixæ eiusdem Astrolabij offitio, per Solis & Lunæ hoc modo diligenter explorata loca, capiat, quæ postremo aliorum quotquot uoluerit, fixorum siderum secundum longitudinem & latitudinem uera patefaciet loca, eodem obseruationis processu. Dato autem alicuius stellæ ab Aequinoctio aut solstitio uero loco, cum latitudinis arcu, conuexorum Triangulorum scientia, quantum ipsa stella ab Aequinoctiali circulo declinet pulchrè demonstrabit. Vtatur igitur hoc modo inuenta Geographus stellæ declinatione. sed fortassis hæc, ab illa quæ per tabulas inuenitur Copernici, parum aut nihil distabit. Spero autem me hac admonitione satisfecisse & illis, quibus nec Copernicus ipse, neq; alter quantumuis bonus ulla in re satisfacere potest.

PROP. XXIII.

QVOMODO PER STELLAM ALIquam semper apparentem, altitudo Borealis poli sit obseruanda.

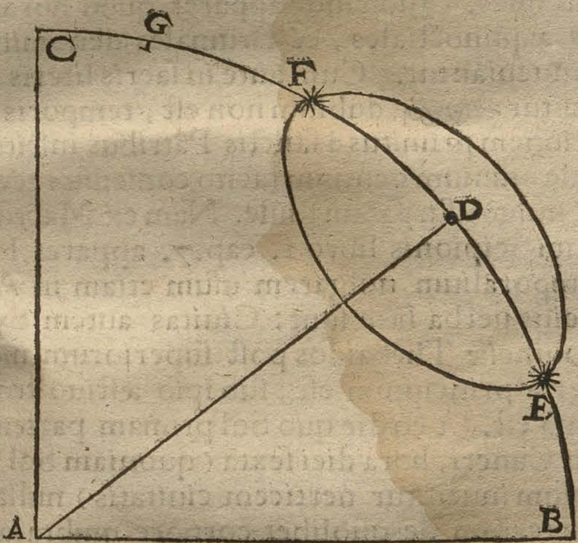
HAnc doctrinam nobis tradit Albategnius, circa finem octaui capitis operis sui Astronomici,

Quoniam autem omnis stella per conuersionem cœli in diei naturalis spatio bis iungitur Meridiano, stellas semper apparentes, tempore illo, duas ab Horizonte meridianas altitudines consequi necesse est. Minimam quando inter Horizontem illæ & polum mundi uersantur, Maximam uero, quando eum Meridiani circuli arcum occupant, qui Polo mundi & capitis uertice comprehenditur. Exploraturus igitur per stellam aliquam semper apparentem, quantum in habitatione tua uertex mundi Boreus, supra Horizontem exaltatus sit: Sub finem crepusculi uespertini, obserua diligenter, quæ ex illis stellis, Meridianum teneat, illius, offitio Quadrantis, altitudinem cape, per modum superius traditum Prop. 18. quam diligenter notabis. Deinde duodecim elapsis horis, cum eadem stella circa tempus mediæ noctis, Meridianum rursus habuerit, alteram eius altitudinem obserua. Has postea eiusdem stellæ duas meridianas altitudines coniunge, & aggregati dimidium accipe, Hoc enim poli Borealis, supra Horizontem habitationis tuæ, exhibebit quæsitam altitudinem. Exempli loco sit quadrans meridiani Borealis, à uertice capitis per mundi polum septentrionalem ad Horizontem descendens, C D B. axis mundi A D. uertex Boreus D. Altitudo eius supra Horizontem. arcus B D. Altitudo stellæ maxima arcus B F. minima B E.

Manifestum est autem stellas semper apparentes, in conuersione cœli, circa polos mundi circulos describere, Arcus igitur Meridiani E D & F D. æquales adinuicem sunt. Si iam per Euclidis, quarti elementorum primum problema, adiuuante Theorematis 25. tertij prima parte, arcum F G. æqualem

feceris

feceris B E. arcui, eundemq; altitudini stellæ maximæ adiunxeris, arcum compones B G. utramq; stellæ complectentem altitudinem. Huius autem compositi arcus B G. medietas est Altitudo poli B D. Aequalibus enim arcubus D E. D F. æquales additi sunt arcus E B. F G. toti igitur arcus D B. D G. æquales adinuicem sunt, per secundum Euclidis ἀξίωμα, quorum D B. Borealis poli supra Horizontem altitudo est, quod probandum erat.



PROP. XXIIII.

QVOMODO TEMPORALES HOræ, per Quadrantem planisphærij sint inueniendæ, in qualibet latitudine data.

HOræ temporales, quæ Græcis καιρικαὶ uocantur, sunt partes duodecimæ cuiuslibet diei artificialis. Prisci enim gentes omnes, temporis illud spacium, quod ab ortu Solis ad eius occasum est, in duodecim distinguebant partes, illarumque unam, temporalem seu καιρικὴν nominabant horam, Non propter diurni tantum temporis discretionem, sed ut illis etiam anni præcipuorum temporum, Aestatis Aequinoctiorum & Brumæ ab inuicem secernerent magnitudines. Quod inde apparet, quòd horæ Solstitiales, æquinoctiales, & Brumales denominatæ à priscis inueniantur. Cum autẽ in sacris literis horæ celebrentur καιρικαὶ, dubium non est, temporis hanc distinctionem primitus à sanctis Patribus institutam, ac deinde omnium gentium tacito consensu receptam ubique & uulgò usurpatam fuisse. Nam ex Macrobij in Somnium Scipionis libro 2. cap. 7. apparet, Horarum temporalium uulgarem usum etiam in Africa fuisse, eius uerba hæc sunt: Ciuitas autem Syene, quæ prouinciæ Thebaidos post superiorum montium deserta principium est, sub ipso æstiuo tropico constituta est. Et eo die quo Sol primam partem ingreditur Cancri, hora diei sexta (quoniam Sol tunc super ipsum inuenitur uerticem ciuitatis) nulla illic potest in terram de quolibet corpore umbra iactari &c. Cum igitur medij diei fuerit illic hora sexta, sequitur horologium Syenense horas monstrasse temporales seu καιρικάς. Horas etiam temporales Albategnij ætate uulgo usurpatas adhuc fuisse in Asia, satis ex eius apparet Astronomico. Antiquissimus igitur temporalium horarum usus, longo durauit tempore. Postea uero quam artificiosissima illa, quibus nunc uulgo utimur αὐτόματα inuenta sunt, quæ diem

natu-

naturalem in 24. æquales horas, suis distinguunt librationibus, horarum καιρικῶν multis iam seculis desijt usus, ut nemo nisi solaria intelligens horologia, de hora aliqua temporali ab ortu Solis elapsa interrogatus, respondere aptè satis possit. Hodie apud Astrologos illarum usus est iuxta Arabum decreta in Domino orbis & Planetarum dominio inuestigando. Ac si nullus alius esset usus temporalium horarum, retinenda tamen illarum cognitio est, propter sacrarum literarum autoritatem. Nemo enim qui καιρικὰς has neglexerit horas, historiam de passione Domini nostri Iesu Christi ab Euangelistis conscriptam, & alia sacræ scripturæ loca, intelliget satis.

Horam igitur temporalem ex planisphærij quadrante tali inuestigabis industria. Ad diem datum, per modum aliquem superius traditum, Solis meridiani altitudinem inquire, Qua deinde in Quadrantis ambitu numerata à B uersus C. atque ad terminum eius collocato filo, margaritam ad meridiei lineam ducito. Demum per pinnacidia quadrantis excepto Solis radio, ut in prima docuimus propositione, margaritæ inter horarias lineas pendentis locus, horam temporalem monstrabit quæsitam.

PROP. XXV.

QVOMODO SIT INVENIENDVS Planeta, qui propositam gubernat Temporalem horam.

SVperstitiosa gens Babylonica, tantum tribuebat Planetarum dominio, ut dies septimanæ ab illis de-

illis denominarent. Affirmabant autem planetas successiuè & debito seruato ordine per horas diurnas & nocturnas dominari. Dominium autem â planetarum summo, Saturno uidelicet incipiebant, huic tribuebant primam horam Sabbati, secundam Ioui, tertiam Marti, quartam Soli, quintam Veneri, sextam Mercurio, septimam Lunæ, & octauam rursus Saturno, nonam Ioui, & sic deinceps ordinem istum seruabant per omnes horas septimanæ. Hoc naturali planetarum ordine seruato, prima hora diei dominicæ dominium redit ad Solem, Secundæ feriæ prima hora dominatum accipit Luna, tertia feria Mars &c. Quemlibet igitur diem â planeta horam ipsius primam gubernante denominabant, ut diem Sabbati â Saturno, Dominicum â Sole, Secundam feriam â Luna, tertiam â Marte, quartam â Mercurio, quintam â Ioue, & sextam â Venere. Non dubium est igitur uulgares nostras dierum appellationes ab ethnicis profectas esse.

His intellectis, dominum horæ datæ hoc pacto inuenies. Scias in primis, cuius sit planetæ dies præsens, huic enim illius diei primam tribue horam, hunc in ordine sequenti secundam, & sic deinceps donec ad propositam ueneris horam. Qui igitur ex planetis naturali ordine ad talem perducitur horam, eius secundum Babyloniorum suffragia suscipit dominium.

PROP. XXVI.

QVO-

QVOMODO ARCVS SOLIS DIVRnus & nocturnus inueniendus sit ex quadrante planisphærij, in quauis latitudine data.

MAnifestum est ex primis Astronomiæ hypothesibus, Solem, Lunam & stellas reliquas omnes, in mundi conuersione circulos describere parallelos, quos Horizon obliquus dum secat, in partes (Aequatore excepto) dirimit inæquales. Horum circulorum portiones supra Horizontem existentes, diurnæ reuolutionis arcus nominantur, reliqui sub Horizonte, arcus uocantur noctis. Sed cum illorum arcuum tam diurnæ quam reuolutionis nocturnæ, mensura capiatur, penes Aequinoctialis circuli ascensionem, Arcum diurnum ita definiunt Astronomi. Arcus diurnus Solis, Lunæ, uel alterius cuiusuis stellæ ortum & occasum habentis, est Aequatoris arcus, qui tempore illo perorittur, dum Sol, Luna uel stella per motum primi mobilis, á contactu Horizontis orientali ad eius occasum ducitur. Arcus uero nocturnus, est Aequatoris arcus, qui tempore noctis, quo Sol, Luna uel stella ab occidente ad orientem rursus progreditur, supra Horizontem ascendit.

Arcum autem Solis diurnum hoc modo inuenies quadrantis nostri artificio: Filum ad gradum Solis in quadrantis Zodiaco extende, unionemque ad lineam eclipticam ducito, Vnionem deinde hoc uerificatam modo, ad Horizontem regionis tuæ, donec eidem superincidat trahito. Hoc facto, signetur fili cum ambitu quadrantis sectio mutua. Nam inter eam & lineam A G. Horizontis recti gerentem uicem,

comprehensus arcus, 90 gradibus additus, Sole borealem perambulante Zodiaci medietatem, aut ab eisdem 90. gradibus ablatus, quando Sol meridiana tenuerit signa, arcum patefaciet semidiurnum, qui duplatus integrum reddit diurnum Solis arcum. Arcum ergo diurnum à 360. gradibus aufer, residuum arcum manifestabit nocturnum. Arcus enim Solis diurnus & nocturnus coniuncti integrum reddunt æquatorem, & paulo plus, quod dierum naturalium differentia uocatur, Reuolutionum enim circuli, quos à conuersione æstiua Sol ad Brumalem Tropen discribit, Helicam efficiunt Sphæricam uniformem, inque seipsam à conuersione hyberna ad æstiuam rursus ascendente Sole, recurrentem ferè. Planetæ propter latitudinis suæ diuersitatem, quæ declinationem illorum multis modis uariat, Helicam sphæricam faciunt perturbatam. Solæ fixorum siderum reuolutiones perfectos efficiunt circulos. Hæc facile patebunt, motus proprios uagantium siderum contemplantibus. Exemplum huius operationis propositio exhibet proximè sequens.

PROP. XXVII.

QVOMODO INVENIATVR DIEI & noctis quantitas, Hora ortus & occasus Solis, & longissimarum dierum in diuersis latitudinibus differentia.

ARcum diurnum Solis per præcedentem inuentum per 15. partire, numerus diuisionis horas dabit, residuum per quatuor multiplicatum exhibebit scru-

bit scrupula horæ, quantitatem scilicet diei tui. Eodem modo, noctis arcum per 15. diuidendo, residuumq; per 4. multiplicando, noctis quantitas prodibit. Vel, subtrahe quantitatem diei à 24. horis, residuum monstrabit longitudinem noctis quæsitam.

Tempus ortus & occasus Solis hoc pacto inuenies, Arcum semidiurnum diuide in 15. & si quid remanserit, per 4. multiplica. Diuisio exhibebit horas, Multiplicatio uerò scrupula dabit, temporis semidiurni.

Tempus semidiurnum hoc modo inuentum à 12. subtractum horis, tempus nobis ostendit seminocturnum.

Monstrat autem regulariter in omni regione seminocturnum tempus ortum Solis. Semidiurnum uerò horam occasus eius.

Duplatis igitur semidiurnis & seminocturnis temporibus, tam diurnum quam nocturnum tempus integrè etiam consurgit.

Harum rerum hæc sume exempla, Cupio scire diei & noctis quantitatem Sole existente in medio 8. gradus Sagittarij in latitudine 51. graduum. Colloco ergo filum, ut in præcedenti monuimus propositione, ad medium octaui gradus Sagittarij, unionemque ad Eclipticam Quadrantis promoueo, qua deinde ab eo loco ad Horizontem 51. graduum translata, filum perimetrum quadrantis, dissecat in fine 61 & 62 gradus initio. Arcus igitur perimetri, Horizonte recto A G. & filo comprehensus, 29. graduum est, & ascensionum differentia rectè dici potest. Quia igitur australem Zodiaci medietatem Sol tunc perambulat, dictus arcus à quadrantis pe-

rimetro detractus, ex altera fili parte uersus B. ubi graduum numerus incipit, gradus relinquit 61. arcum enunciantes semidiurnum, quo duplato, diurnum arcum habebimus 122. graduum.

Quantitatem diurni temporis inueniemus primo, si 122. gradus per 15. diuiserimus & remanentes gradus per quatuor multiplicauerimus, hoc enim modo prodibit diurnum tempus, horarum 8. scrupulorum primorum 8. Quæ à 24. horis ablata, horas ostendunt 15. scrup. prima 52. longitudinem noctis.

Ortum autem & occasum Solis hac inueniemus ratione, si arcum semidiurnum prædicto modo inuentum, ut de diurno præcepimus arcu, in tempus conuertemus, hoc enim pacto 61. g. horas dabunt 4. scrupula prima 4. his à 12. horis reiectis remanent horæ 7. scrupula 56. temporis seminocturni quantitas.

Oritur igitur Sol in latitudine 51. graduum, dum Sol medium octaui gradus Sagittarij possidet, Horis post medium noctis elapsis 7. scrupulis 56. Occidit autem horis post meridiem 4, scrupulis 4. elapsis.

Quantitas diei secundo inuenitur, duplatis 4. horis & scrupulis primis quatuor, & proueniunt ut prius, horæ 8. scrup. 8. Item 7. horis & 56. scrupulis duplicatis tempus prouenit noctis, horæ 15. scrup. prima 52. omnino ut prius.

Differentiam uero maximorum dierum inuenies ita, filum extende ad lineam A G. Horizontis recti, & ad initium Cancri margaritam age, quam deinde exempli gratia ad Horizontem reuolue 42. graduum, intersectionem fili cum quadrantis peri-

pheria

pheria diligenter notando, Margarita postea ad horizontem aliquem septentrionalium, utpote 51. graduum, deducta, altera fili cum Limbo quadrantis notetur mutua sectio, Arcus Limbi inter utramque sectionem fili interceptus arcum manifestabit, gradus continentem 9. & 40. Scru. quem si duplaueris habebis gradus 20. Sc. Illi in tempus per modum iam traditum conuersi, horam indicant unam, scrupula prima 16. tantam esse differentiam inter longissimum diem, in latitudine regionis 42. graduum, & illius, cuius, ab Aequatore 51. gradus distantia est. Si igitur longissimus dies per iam traditam doctrinam inuentus est Horarum 15. scrupulorum 4. erit in latitudine 51. graduum dies solstitialis horarum 16. scrupulorum 20. Eodem modo dierum anni reliquorum differentias inuenies, quascunque comparaueris latitudines.

PROP. XXVIII.

QVOMODO ASCENSIONES SIgnorum, aut arcuum Eclipticæ datorum, à sectione uernali aut aliunde incipientium ascensiones numerentur rectæ.

Recta ascensio alicuius signi, aut arcus Eclipticæ signo uel maioris uel minoris, Est arcus Aequinoctialis, qui in Sphæra recta, quam sub Aequatore habitantes incolunt, cum signo uel arcu dato per oritur. Tempora autem Aequinoctialis, quæ in Recta sphæra signiferi partibus cooriuntur, cum illis etiam in eadem sphæra Meridianum transeunt. Cum

enim uterq; circulus Horizon & Meridianus polos habeat mundi, eadem est habitudo Eclipticæ am ad rectum Horizontem quàm ad ipsum Meridianum. Sed quia habitudinem illam, quam in diurna reuolutione, ad meridianum in Sphæra recta habet Ecliptica, non mutat obliquitas Sphæræ nostræ, Ideo in nostræ Sphæræ situ, apud Meridianum, rectæ considerantur ascensiones partium Eclipticæ.

Rectam igitur ascensionem alicuius arcus Eclipticæ dati inuenire, Est illos gradus numerare, quos ille Aequinoctialis arcus continet, quem Meridianus circulus cum arcu Eclipticæ dato transmittit, in cœli conuersione.

His intellectis ad ipsum opus descendendum est. Inuenturus igitur ascensionem alicuius arcus Eclipticæ dati, à uerna sectione sumentis initium, Ad terminum eius in Ecliptica quadrantis collocato filo, notabis diligenter ipsius fili locum in gradibus limbi. Deinde considerabis in qua Eclipticæ quarta, datus arcus, cuius ascensionem quæris, terminetur. Si in uernali, gradus limbi à B. ad filum usq; numerati, ascensionem exhebibunt rectam quam quæris. Si in quarta æstiuali terminum habet arcus Eclipticæ datus, Ascensio eius recta quadrantem excedit, nam & ipse arcus quadrante maior est, A fine igitur 90. graduum, in secundo numerorum spacio, retrocedendo naturalem numerationis seriem continuabis, donec in occursum fili ueneris, & habebis ascensionem desideratam. Si dati arcus Eclipticæ terminus fuerit in Autumnali quarta, ascensionem eius numerabis in tertio numerorum ordine. Si in Brumali quarta terminatur datus Eclipticæ arcus,

Natu-

Naturalis numerorum ordo in quarto spatio apud filum desinens, desideratam præbebit rectam ascensionem. Verbi gratia, proponitur mihi arcus Eclipticæ ab Arietis initio usq; ad finem 20. gradus Capricorni numeratus, Eius ut inueniam rectam ascensionem, filum ad terminum 20. gradus Capricorni colloco quod gradū aliquem limbi secat inæqualiter, ita ut trientem eius ad sinistram habeat, Bessem uero ad dextram. Quia uero 20. grad. Capricorni in quarta Zodiaci continetur Brumali, Ascensio igitur eius in quarto & supremo numerorum ordine sumenda est. Terminantur igitur ad filum gradus 291. cum Besse, tanta est ascensio recta propositi arcus, quam inuenire uolebam.

Ascensiones autem rectæ arcuum Eclipticæ non à uerna sectione incipientium, hoc inquiruntur modo: Quære prius ascensionem rectam arcus Eclipticæ illius, qui ab Arietis principio initium sumens, ad propositi arcus initium, cuius ascensionem rectam ab alio loco numerare debes, terminatur. Deinde horum duorum arcuum simul iunctorum ascensionem quære rectam, per modum iam traditum. Postremo ascensionem minorem à maiore abijce, Quod relinquitur ascensio recta est arcus dati seorsim considerata.

Exempli gratia: Si mihi proponitur arcus à principio Cancri incipiens & in fine Virginis desinens, ipsiusq; ascensionem rectam à principio Cancri numerare uolo, Accipio prius ascensionem rectam trium præcedentium signorum, Arietis uidelicet, Tauri & geminorum, Sed illorum simul acceptorum Ascensio recta est graduum 90. Deinde

accipio ex quadrante etiam ascensionem rectam totius medietatis, quæ à dictis quadrantibus integratur, eius ascensio recta graduum est 180. Subtraho ergo ab 180. gradibus ascensionem rectam 90. graduum. Relinquuntur ergo 90. gradus. Tanta est ascensio recta arcus Eclipticæ à Cancri principio usque ad Virginis finem numerati, quam inuenire uolebam. Hoc modo poteris omnium signorum rectas ascensiones seorsim considerare, & uidere quæ in Sphæra recta obliquius & quæ rectius periorantur, quarum rerum fundamenta in Sphæricis elementis traduntur.

PROP. XXIX.

QVOPACTO ASCENSIONES SIgnorum in obliquæ Sphæræ situ, per planisphærij Quadrantem sint inueniendæ.

QVoniam Horizon ultra uel citra Aequinoctialem habitantium, à polis mundi & Horizonte recto declinat, Ecliptica ad ipsum inclinationem habet, ab ea diuersam, quam ad Horizontem rectum inuariabilem obtinet. Atque ut de nostro Sphæræ situ dicam, Quanto ad Aquilonem proceditur magis, tanto etiam magis Horizontis pars Borealis sub Polo & Horizonte recto deprimitur, & Australis eius pars ab Austrino uertice & eodem Horizonte recto eleuatur, ita ut ambæ Horizontis obliquæ partes Australis & Borea, secundum progressum nostrum uersus septentrionem, Aequinoctiali

noctiali circulo continuo appropinquent, donec sub polo mundi constituti, utrumque circulum habeamus pro Horizonte. Hoc mundanæ sphæræ accidens insigne, quia habitudinem Eclipticæ ad Horizontem, pro diuersa regionum ab Aequatore terrestri distantia, mutat, unica causa existit diuersitatis ascensionum obliquarum quam habent, sibi inuicem, & ad rectas ascensiones comparatæ.

Singulæ igitur medietatis Zodiaci Borealis obliquæ ascensiones, excedunt singulas eius ascensiones rectas. Et Austrinæ medietatis Eclipticæ partes singulæ, ascensiones obliquas minores habent, ascensionibus earundem rectis.

Arcus autem Aequatoris, quibus arcuum Eclipticæ ascensiones obliquæ, earundem excedunt ascensiones rectas, aut ab eisdem deficiunt, ascensionum uocantur differentiæ, à quibus dierum, æquinoctialis scilicet & diuersi, sumuntur differentiæ, quemadmodum supra, circa inuentionem arcus diurni expositum est.

Ascensionem ergo cuiuscunque arcus Eclipticæ obliquam, in quauis data latitudine, hac propemodum ratione consequêris: Accipe prius per præcedentem propositionem dati arcus à uerna sectione sumti, ascensionem rectam. Deinde ipsam ascensionum differentiam non aliter quàm supra 26. docuimus propositione, inuestigabis. Hoc est: pone filum ad terminum arcus dati in Zodiaco Quadrantis & unionem ad contactum Eclipticæ promoue, Deinde ad Horizontem tuæ regionis Margaritam uolue, qua sic manente, partes limbi inter filum & re-

ctum Horizontem A G cadentes, diligenter numera, & habebis ascensionum differentiam, quam quærebas. Reliquum est ut differentiam ascensionum ascensioni rectæ addas, quando terminus dati arcus Eclipticæ in medietatem Zodiaci cadit Austrinam, aut ab eadem abijcias, si terminus arcus dati, cuius obliquam quæris ascensionem in Borea fuerit Zodiaci medietate. Quod enim additione collectum fuerit, aut post subtractionẽ relinquitur, ascensio est obliqua dati arcus Eclipticæ in Horizonte tuo. Sit exempli gratia, Ascensio recta 20. gradus Capricorni per præcedentem inuenta, gradus 291. cum besse, Ascensionum differentia graduum 29. scrupulorum primorum 50. Quia autem Capricornus Australe signum est, Ascensioni rectæ 20. eius gradus, ascensionum addo differentiam, & colligo 321. gradus cum semisse, Tanta est ascensio obliqua 20. gradus Capricorni in latitudine 51. graduum.

PROP. XXX.

DATAE ASCENSIONI RECTAE arcus Eclipticæ correspondens inueniendus est.

OPus breue: Numerabis enim datam ascensionem rectam in limbo Quadrantis, atq; ad eius terminum filum extendes, quod Eclipticam Quadrantis duobus secabit locis, quatuor Eclipticæ gradus indicantibus. Si igitur ascensio recta data quadrante minor est, gradus Eclipticæ, cui respondet ea, in quarta uernali accipiendus est, Si uero Quadrantem

drantem superat data ascensio, minor tamen 180. gradibus existit, gradus Eclipticæ ad eam terminatus in quarta reperitur æstiuali. Si porro ascensio recta proposita semicirculum excedit, & 270. gradus non attingit, gradus, quem sectio fili cum Ecliptica quadrantis ostendit, in quarta sumendus est Autumnali. Si deniq; sæpius nominata ascensio recta, tribus quadrantibus, hoc est, 270. gradibus maior reperitur, filum indicat gradum in brumali Zodiaci quarta inueniendum. Verbi gratia, sit ascensio alicuius Eclipticæ gradus 321. cum semisse, Quia autem datæ ascensionis numerus, tres quadrantes transcendit, hoc est, 270. gradus, in Brumali quarta sectio fili 20. gradum ostendit Capricorni, cui data debetur ascensio recta.

PROP. XXXI.

HORAE AB ORTV SOLIS ELApsæ, quomodo inueniantur, ad quoduis diei momentum datum.

Tempus ortus Solis per 27. inuentum subtrahe à tempore dato, residuum monstrat horas ab ortu Solis elapsas, si datum tempus antemeridianum est. Tempori autem pomeridiano dato, adde horas duodecim, & ab aggregato tempus aufer ortus Solis, & remanebunt horæ quæ ab ortu Solis fluxerunt. Aliter & expeditius hunc absolues calculum, Tempori pomeridiano cuicunq; dato, si modo noctis antecedit medium, tempus adde semidiurnum per præcedentem 27. propositionem inuentum, aggregatum

indicabit horas, ab ortu Solis transactas. Si autem hora data in illud ceciderit tempus, quod à noctis medio ad Solis usque numeratur exortum, Coniunge tempus semidiurnum cum tempore post medium noctis dato, & aggregato duodecim horas adijce, & proueniet tempus ab ortu Solis elapsum. Exemplo res hæc fiet illustrior. Ad 20. Nouembris Anni 1558. tempus semidiurnum inuentum est horarum 4. scrupulorum quatuor. Proponitur autem nobis primo, ante meridiem 10a hora, cum scrupulis 30. à quibus subduco seminocturnum tempus, horas scilicet 7. scrup. 56. & relinquuntur ab ortu Solis elapsæ duæ horæ, scrupula 34.

Offertur nobis secundo, hora post meridiem tertia, cui adiungemus tempus semidiurnum, horas nempe 4. scrup. 4. & habebimus horas 10. scrup. 56. ab ortu Solis transactas.

Sit denique tempus usuale datum, à medio noctis horarum quatuor, scrupulorum 30. Huic ergo tempori, adijcio horas 4. scrup. 4. temporis semidiurni, & colligo horas 8. scrup. 34. Sed huic aggregato etiam 12. addo horas, ut tempus proueniat, ab ortu Solis numerandum, Horis igitur quatuor cum semisse post medium noctis datis, hoc modo adiectum est tempus 12. horarum, quod à meridie in mediam numeratur noctem, & præterea illud etiam quod ab ortu Solis effluxit usque ad meridiem. Totum igitur tempus ab ortu Solis, usque ad horam datam numeratum, horarum est 20. scrup. 34.

PROP. XXXII.

QVOMODO CVIVSLIBET STELlæ fixæ in Area quadrantis locum habentis, inquirendus sit arcus diurnus, in quauis latitudine data.

QVid sit diurnus arcus stellæ uel nocturnus, expositum est Prop. 26. Stellæ igitur alicuius tibi cognitæ & in area quadrantis locum habentis, arcum diurnum hoc pacto inuenies.

Propositæ stellæ filum & margaritam superinduces, ac deinde margaritam ad Horizontem tuum deduces, quo facto, filum in peripheria quadrantis differentiam determinabit ascensionalem stellæ, ab Horizonte recto A G ad filum usq; numerandam. Ascensionum hanc differentiam adde 90. gradibus si stella declinationem Septentrionalem habuerit, aut ab eisdem 90. gradibus subducito, si stella, cuius arcum diurnum quæris, australis est. Collectum hoc modo, uel residuum, arcum patefacit semidiurnum stellæ, qui duplicatus totius diurni arcus manifestam reddit quantitatem. Diurnus porro arcus 24. subductus horis, arcum relinquit nocturnum stellæ. Offertur mihi oculus Tauri, quam stellam Arabes Aldebaran nominant, illi in quadrantis area numerus adscriptus est quaternarius. Eius ascensionum differentia secundum illum quem habet in area quadrantis situm, inuenitur graduum 19. cum semisse, quæ 90. gradibus addita, arcum patefacit semidiurnum 109. graduum cum semisse, qui duplicatus, gradus

exhibet 219. arcum Aldebaran diurnum. Hic ab integro subductus circulo 141. gradus relinquit, arcum stellæ propositæ nocturnum, quod efficiendum erat.

PROP. XXXIII.

QVOMODO CVIVSLIBET STELlæ fixæ in area Quadrantis nostri locum habentis, inquirenda sit ascensio recta, & eidem in medio cœli respondens Eclipticæ gradus.

INquirendus est primo locus uerus stellæ secundum longitudinem, quem exhibebit tabella stellarum fixarum Prop. 22. inserta. Filum deinde ad medium stellæ punctum extensum in quadrantis peripheria eius determinat ascensionem rectam, simul atque in Zodiaco gradum Eclipticæ indicat, eidem rectæ ascensioni stellæ respondentem, Is enim Eclipticæ gradus, dum stella meridianum possidet, in ipso reperitur cœli medio, Cuius autem signi sit gradus simul cum data stella cœlum medians, indicat quarta Zodiaci, in qua locus eius uerus inuentus est. In ascensione uerò recta eiusdem stellæ terminanda, obseruabis ea quæ supra de ascensionibus rectis partium Eclipticæ numerandis dicta sunt. Locus enim stellæ in prima Zodiaci quarta, quæ uerna dicitur, repertus, ostendit ascensionem eius rectam in primo numerorum ordine limbi quadrantis terminandam esse. Sed exemplo res fiet illustrior: Proponitur mihi stella, omnium fixarum maxima, quam

Canem

Canem maiorem uocamus, cuius rectam ascensio-nem, graduḿq; Eclipticæ, cum quo cœli medium possideat, inuenire uolens, locum eius secundum longitudinem inquiro, quem tabella indicat gradum esse 9. Cancri. Stella igitur nominata in cœli conuersione ad Meridianum uenit cum octaui gradus Cancri principio, quia locus eius uerus in secundo reperitur Zodiaci quadrante. Quapropter & ascensio eius recta in secundo numerorum ordine limbi ad filum finienda est, Quæ hoc modo numerata gradus exhibet 97. cum besse ferè.

PROP. XXXIIII.

QVOMODO ARCVS ECLIPTICæ, datæ congruens obliquæ ascensioni, sit inueniendus, in qualibet latitudine data.

DAtam obliquam ascensionem numerabis in limbo quadrantis, secundum numerorum eiusdem limbi seriem, atq; ad terminum eius fac signum. Deinde assumenda est aliqua differentia ascensionum, quæ addita uel subducta datæ ascensioni obliquæ, rectam eius Eclipticæ gradus, quem quærimus, producat ascensionem.

Quoniam autem ascensionum differentias puncta Tropica in omni regione maximas habent, nullas uero puncta Aequinoctialia, certum est illas ab æquinoctijs ad Solstitia continue augeri, & ab eisdem ad Aequinoctia rursus decrescere. Proinde si datæ ascensionis terminus, quem dicta eius in limbo

Qua-

Quadrantis numeratio indicat, uicinus est Solstitijs, maior est assumenda differentia ascensionum, nunquam tamen excedens illam, quam in habitatione tua puncta habent Tropica, at si data obliqua ascensio circa æquinoctia finem capiat, assumenda minor est ascensionum differentia, mediocris quando circa medium, quod inter Solstitiorum & æquinoctiorum est puncta, dictus terminus uersatur. Cum assumpta hoc modo ad placitum ascensionum differentia, operaberis non aliter ac si ueram haberes, potest tamen fieri, ut prima acceptione ueram deprændas ascensionum differentiam.

Si igitur data obliqua ascensio minor est semicirculo, hoc est, 180. gradibus, assumptam ascensionum differentiam eidem adde, hoc est, à termino ascensionis datæ, ulterius eam numerabis ascensionum differentiam, eiusque termino adiecto filo margaritam ad contactum Eclipticæ promouebis, margaritam deinde ad Horizontem tuum expanso filo collocabis, Hoc facto, numerabis gradus limbi, filo & Horizonte recto A G interceptos, qui si æquales fuerint numero, ascensionum assumptæ differentiæ, ueram prima æstimatione deprændisti ascensionum differentiam. Quare gradus Eclipticæ ad quem produxisti margaritam, arcum Eclipticæ determinabit, cuius est obliqua ascensio data. Quando uero data ascensio obliqua semicirculo maior est, assumptam differentiam ascensionum ab ea detrahito, hoc est, eam à filo numerabis retro, contra seriem numerorum illius quartæ, in qua datæ ascensionis reperitur terminus, atque ut prius termino eius superinducto filo, margaritam ad Eclipticæ contactum pelle, qua denique ad tuæ habitationis finito-

rem

rem collocata, gradus numera inter Horizontem rectum A G & filum comprehensos, qui si æquales fuerint assensioni assumptæ, habebis optatum ut prius. Quando autem ascensionum differentiam assumptam, superat illa quæ per Quadrantem dicto modo inuenitur, maior assumenda est, donec fiat adæquatio. Si minor est ascensionum differentia in Quadrante, assumpta mutanda uenit in minorem, & hoc tamdiu faciundum, donec assumptæ fiat æqualis per quadrantem inuenienda, tum demum enim unionis cum Ecliptica quadrantis contactus gradum, monstrabit Zodiaci, arcum Eclipticæ terminantem, cui proposita debetur ascensio obliqua.

Hæc ut melius intelligantur, singula membra propositionis nostræ illustribus declarabo exemplis. Primum exemplũ. Offertur mihi ascensio obliqua aliqua 66 continens gradus, huic cooriens Eclipticæ arcus inueniendus est, in latitudine 51 graduum. Quia uero terminus eius æquinoctijs admodum uicinus est, exiguam assumo ascensionum differentiam, quam graduum existimo esse quinqȝ, hanc datæ ascensioni obliquæ cõiungo, Nam in borea declinatione ascensionum differentiã ut ascensio obliqua prodeat, ascensioni rectæ subducimus, ideo hic eadem ascensioni obliquæ datæ adijcitur, ut rursus ipsa redeat ascensio recta. Colligo igitur rectam ascensionem graduum 171 cuius fini applico filum, quod initium 21 gradus Virginis ostendit. Filo immoto sic iacente, unionem ad Eclipticam propello, eamqȝ, seruata hac fili extensione, ad contactum Horizontis 51 graduum transfero, In hoc unionis situ, filum in margine quadrantis, ascensionum determinat differentiam, quin-

quæ graduum. Sed quia ascensionum hæc differentia per quadrantem inuenta, omnino æqualis existit ei quam per æstimationem assumsimus, pronuncio indubitanter, arcum Eclipticæ ab Arietis initio ad gradum usq; Virginis 21 numeratum, datis 66 gradibus Aequatoris coascendere, in latitudine 51 graduum.

Secundum exemplum: Proposita mihi est obliqua ascensio alia, graduum 320 cum semisse, Si ad eius terminũ signum facio, atq; filum ad illud extendo, uideo hoc secare Eclipticam in medio ferè loco inter solstitium Brumale & uernum Aequinoctium, nam datæ ascensionis numerus in supremo & quarto numerorum ordine terminatur. Quapropter æstimatione, mediocrem assumo differentiam ascensionum, cui gradus fingo 35, Subtraho ergo 35 gradus ab ascensione obliqua, quæ mihi proposita est. Differentiam enim ascensionum, quam in Austrina declinatione, rectæ ascensioni iungimus, ut obliqua fiat ascensio, pro eadem rursus ascensione recta demere conueniet. Relinquuntur autem post subtractionem 35 graduum à 320 & semisse, gradus 285 cum semisse, ad graduum horum terminum collocato filo, margaritam ad Eclipticam protraho, ea deniq; eo fili manente loco, & Horizonti 51 graduũ admota, ascensionum differentiam filum ostendet 31 graduum, Sed minor est hæc, assumpta differentia, Quare aliam assumo minorem, iuxta regulam datam, quam gradus continere fingo 25. Hæc ascensioni obliquæ subducta, relinquit ascensionem rectam graduum 295 & semissis, ad cuius terminum si filum colloco & margaritam ad Eclipticam pertraho, eandemq; rursus ad contactum Horizontis 51 graduum promoueo,

treo, inuenio in limbo quadrantis, inter Horizontem rectum & filum interceptam ascensionum differentiam 29 gradus, Sed quia hæc assumptam differentiam excedit, assumpta maior fingenda est. Nondum igitur uera inuenta est ascensionum differentia, sed termini, inter quos illa uersatur, cogniti sunt, Didicimus enim hisce duabus operationibus, ueram ascensionum differentiam minorem esse debere 35 gradibus, & 25 gradibus maiorem, Accipio igitur inter hos duos assumptos numeros medium aliquem, & cogito possibile esse ut 30 ascensionum uera sit differentia, Nam per maiorem assumptam differentiam inuenti sunt 31 gradus, & per minorem 29: inter 31 autem & 29 medius numerus est 30. Hanc ergo tertiam assumptam differentiam subduco gradibus 320 & semissi, ascensioni scilicet obliquæ datæ, residuum ostendit gradus 290 & semissem. Termino horum adiectum filum, gradum in Ecliptica 19 ostendit Capricorni, ad hunc ergo gradum in contactum Eclipticæ deduco margaritam, quam eo loco fili firmiter hærentem, ad Horizontem, ut antea feci, colloco, & in hoc unionis situ, filum in ambitu Quadrantis ascensionum indicat differentiam 30 graduum. Hanc demum, quia æqualis est assumptæ differentiæ, ueram esse pronuncio ascensionum differentiam, & ad 19 gradum Capricorni, terminari arcum illum Eclipticæ, qui in latitudine 51 graduum cum Aequatoris 320 & semisse datis gradibus perorit ur. Multa uerba, sed opus breue, sicut patebit, propositionem hanc exercentibus.

PROP. XXXV.

CVIVSLIBET STELLAE, AVT puncti Eclipticæ descensio quomodo inuestigetur.

ASCensiones in Sphæra recta, suis descensionibus æquas esse in Sphæricis demonstratur elementis. Inuenta igitur ascensio aliqua recta stellæ propositæ, aut puncti alicuius Eclipticæ dati, eius etiam exhibebit descensionem rectam.

In obliqua autem Sphæra, descensio ab ascensione plurimum differt, & quanto magis ad Aquilonem proceditur, tanto maior hæc reperitur differentia. Cum autem, quæ apparenti occidunt hemisphærio, latenti oriantur, pro descensione obliqua determinanda, operationem instituere debes, non aliter, ac si in eo terreni orbis loco esses, cui polus Austrinus tantum, quantum nobis uertex Boreus exaltatur. Cum igitur in locis terræ utrinq; ab Aequatore remotis æqualiter, æquales contingant ascensionum differentiæ, Per ascensionum differentiam, ad nostram inuentam latitudinem, negotium hoc expeditè absolues. Quam nempe rectæ ascensioni iungebas ascensionalem differentiam, ut obliquam efficeres ascensionem, pro eiusdem arcus obliqua descensione detrahere, necessarium erit, aut si prius est dempta, nunc eidem adiungenda est. Hoc modo cuiuslibet stellæ aut gradus Eclipticæ ascensionem, una cum descensione inuenies. Atq; hinc elicere promptum erit, quæ signa rectè, quæq; obliquè in obliquo aliquo Sphæræ situ oriantur occidantuè. Intellectis quæ de ascensionibus obliquis perquirendis docuimus, quiuis suopte ingenio exempla fingere po-

re poterit. Addo tamen breue: Canis maior ascensionem rectam habet graduum 97. cum besse, Differentia ascensionalis eius graduum est 20. & semissis. Hanc addo ascensioni eius rectæ, quia Canis maior uersus Austrum declinat, & prouenit ascensio eius obliqua graduum 118. cum sextante, Sed eandem rursus ascensionum differentiam ab eadem Syrij recta subtraham ascensione, & habebo gradus 77. & sextantem, obliquam scilicet eius descensionem in latitudine 51 graduum.

PROP. XXXVI.

DE VERO ORTV ET OCCASV stellarum hærentium inueniendo.

PRisci Mathematici, Poëtæ & rei rusticæ scriptores, duplicem obseruarunt siderum ortum & occasum, Matutinum scilicet & uespertinum, Illorumque apparentes à ueris discernebant: apparentibus autem utebantur in tempestatum obseruatione & Anni temporum distinctione. Verorum ortuum occasuumque iuuentionem hoc loco monstrabimus.

Ortus igitur matutinus uerus contingit, quando sidus cum Sole simul emergit. Occasus matutinus uerus accidit sideri, quando illo ipso instanti dum Solis orientis medietas apparet, sidus occumbit.

Ortus uespertinus uerus, quando sidus emergit occidente iam Sole.

Occasus uespertinus uerus, quando sidus cum Sole descendit simul.

INVENTIO ORTVS Matutini.

Primo per 33. habeas ascensionem rectam propositi sideris, cui gradus adde 90. & aggregato semidiurnum arcum per 32 inuentum subtrahe, Gradus enim Eclipticæ, qui per præcedentem 34 propositionem, huic residuo, in obliqua Sphæra congruere uidetur, est, qui cum stella oriente supra Horizontem ascendit. Aliter & expeditius. Stellæ propositæ quære obliquam ascensionem, & gradum Eclipticæ, congruentem eidem in latitudine tua, per 34 disce, Is enim est, qui, cum sidus oritur, emergit. Hic demum Eclipticæ gradus in Ephemeridibus sub charactere Solis inuentus, diem indicat Anni, quo sidus ortum suum matutinum uerum sit habiturum.

INQVISITIO OCCASVS Matutini.

Inuenienda est descensio propositi Sideris per antecedentem 35 propositionem, ac deinde eidem congruens Eclipticæ gradus per 35. Inuenti gradus simul cum stella proposita descendentis, Nadir, seu oppositum gradum, in orbe signorum accipe, Nam is in Ephemeridibus in columna motus Solis inuentus, diem Anni monstrabit, quo stella matutinum habebit occasum.

INQVISITIO ORTVS Vespertini.

Inuento gradu Eclipticæ qui cum stella supra horizontem ascendit, Eius Nadir in Ephemeridibus quære

quære in linea Solis, Hoc enim tempus uespertini sideris ortus ostendit.

INVENTIO OCCASVS Vespertini.

Nadir illius gradus Zodiaci qui occidente stella simul descendit, in Ephemeridibus, diem indicat Anni, quo uespertinum occasum sidus habebit.

APPENDIX DE APPARENTIBUS siderum ortibus.

Omnis autem ortuum & occasuum tam uerorum quàm apparentium ratio, à proprio solis motu dependet, qui contra motum diurnum, annuo spacio, in circulo qui per medium signorum est, periodum suam absoluit, stellasq; fixas accedens luminis sui fulgore tegit, relictis subinde post se aliquibus, quas antea radijs suis occultatas tenebat, ac ut ipsa ortuum & occasuum rectius intelligatur uicissitudo, primo de stellis in Ecliptica existentibus dicam, deinde Septentrionalis & meridionalis hemisphærij cum his subiungam collationem.

Quando igitur stellas in Ecliptica existentes motu proprio accedit sol, occultantur primò occasu uespertino apparenti. Est autem uespertinus apparens occasus, cum post solis occasum sidus iam amplius apparere desinit. I. *Occasus uespertinus apparens.*

A termino uespertinæ occultationis ulterius Sol progrediens uera stellarum occupat loca, Mane igitur cum sole oriuntur, & uesperi cum ipso descendunt. Quare eadem die ortum matutinum uerum, & uerum uespertinum occasum habent. II. *Ort. mat. uerus occa. uespertinus uerus eodem die fiunt.*

Deinde

Deinde uero quando motu proprio uera Sol stellarum loca præteriens, matutinæ apparitionis illarum ingreditur terminos, ante solis ortum mane in

III. *Ortus matutinus apparens.*

ipso emergunt crepusculo, ortu scilicet matutino apparenti. Est enim ortus matutinus sideris apparens, cum diluculo & ante Solis ortum primo se profert in emersum, ac incipit apparere.

Toto autem tempore, quod est ab occasu uespertino apparenti usq; ad matutinum apparentem exortum, latent stellæ, radijs tectæ solaribus. Hoc intellexit Hesiodus, dum Pleiades quadraginta diebus latere scriberet. Quoniam autem singulis diebus sol unam fere partem Eclipticæ proprio motu perambulat, tot erũt dies ferme inter cuiuslibet stellæ uespertinum apparentem occasum, & matutinum eiusdem apparentem ortum, quot gradus Eclipticæ numerantur à uespertinæ occultationis termino, usq; ad terminum matutinæ apparitionis.

Post primam matutinam apparitionem perpe-

IIII. *Ortus uespertinus apparens*

tuo ante solis conspiciuntur exortum, & matutinæ uocantur stellæ, donec sol uespertinæ apparitionis stellæ terminum tenuerit, tunc enim in ipso crepusculo post solis occasum apparent, ortu uespertino apparenti. Nam apparens uespertinus sideris ortus, est cum in crepusculo sidus apparuerit primum oriri.

V. *Ortus uespertinus uerus & matutinus uerus occasus eodem die contingunt.*

In opposito deniq; ueri loci stellæ existens sol, eandem uesperi in ortum uespertinum uerum productam, mane in occasum matutinum uerum urget.

Postremo quando Sol ad matutinæ occultationis terminum peruenit, sub diluculo ante Solis ortum occidunt

occidunt occasu matutino apparenti. Occasus autem matutinus apparens est, quo, Sole orituro, sidus occumbere nouissimè uidetur. Manent autem post occasum matutinum occidentales stellæ, donec in occasu uespertino in priorem se proferant ordinem. VI. Occasus matutinus apparens

Hic docendi gratia, matutinæ ac uespertinæ apparitionis & occultationis terminos, uocamus gradus Eclipticæ, in quibus Sol existens definitos efficit stellarum ortus & occasus. Hi autem apparentiæ & occultationis termini multis modis, uarijsq; de causis mutantur, Nam in principio apparitionis aut occultationis stellarum, distantia Solis à ueris ipsarum locis Ptolemæo teste uariatur, primò propter inæqualitatem corporum & luminis eorum diuersitatem. Deinde propter uariam Eclipticæ mutabilemq; semper, ad Horizontes diuersorum locorum terreni orbis, inclinationem. Tertiò propter inæqualem earum ab Ecliptica in Aquilonem & austrum distantiam. Hanc uarietatem considerans Ptolemæus, uniuersales posuit apparitionis aut occultationis limites, qua in re antiquissimos secutus Chaldæos, stellis unius magnitudinis unum statuit terminum, quo sciretur apparitionis aut occultationis initium ad omnem horizontem, & ad omnem Zodiaci locum, ad omnem deniq; stellarum ab Ecliptica in utramq; partem latitudinem. Hos autem limites apparentiæ & occultationis, penes cuiusq; sideris claritatem & magnitudinem acceptos, propter causas iam commemoratas, non in Ecliptica Ptolemæus sumit, sed in uerticali quouis circulo, per Horizontis polos & solare centrum eunte. Est igitur limitum horum quilibet, uerticalium alicuius subterraneus arcus, in principio

apparitionis aut occultationis ſtellæ, centro Solis & Horizontis peripheria comprehenſus. Iohannes Regiomontanus noſter in Epitomate ad Albategnij imitationem, arcus uiſionis ſtellarum hos nominat. Ptolemæus, quem in hac quoq; parte Copernicus noſter ſecutus eſt, ſtellis primæ magnitudinis 12. conſtituit gradus, Saturno 11. Ioui 10. Marti 11. & ſemiſſem, Veneri 5. Mercurio 10. Crepuſculo autem ſeu diluculo (ſub cuius principium minimæ quoq; ſeu obſcuræ ſtellæ incipiunt apparere) omnes Aſtronomi 18. partes tribuunt uerticalis circuli, limes ergo uniuerſalis ſtellarum ſexti ordinis erit partium 17. quinti, 16. quarti, 15. tertij 14. ſecundi 13. Sed quia in ſeptentrionalibus noſtris regionibus, denſitas aëris præſcriptos hoſce apparentiæ ſtellarum limites augere poteſt, Annitendum nobis eſt ſummo ſtudio, ut accuratiſſimis obſeruationibus adhibita conuexorum triangulorum ſcientia, rectius illos conſideremus, nec perpetuo priſcorum Mathematicorum credamus inuentionibus in meridionalibus factis terris. Quantum enim commodi nobis adferat in tempeſtatum diiudicatione, ortuum & occaſuum ſtellarum tam errantium quàm inerrantium obſeruatio erudita, libri teſtantur Ptolemæi & reliquorum Aſtrologorum.

Sed ut limitum uniuerſalium apparitionis ſeu occultationis ſtellarum à Ptolemæo poſitarum, rudioribus innoteſcat uſus, ducemus Horizonti parallelos decem & octo ſubterraneos circulos, ſingulis uerticalium gradibus diſtantes, Horum infimus, hoc eſt decimusoctauus, crepuſculis, minutiſſimiſq; ſeu obſcuris inſeruiet ſtellis, decimusſeptimus ſtellis accommodabitur ſextæ magnitudinis, decimusſextus quintæ, de-

tæ, decimusquintus quartæ, decimusquartus tertiæ, decimustertius secundæ, duodecimus primæ magnitudinis dedicabitur stellis, medium interstitium inter duodecimum ac undecimum parallelum seruiet Marti, undecimus Saturno, decimus Ioui simul & Mercurio, Quintus accommodabitur Veneri.

Ex Stellis igitur, quarum parallelum Sol, ab inferiori hemisphærio ascendens, dum attingit, quæ in Horizontis orientali semicirculo constituuntur, incipiunt apparere in ipso diluculo, matutino ortu, quæ uerô Horizontis occiduam tenent medietatem, sub eodem diluculo incipiunt occultari matutino occasu. Stellarum uerò, quarum uesperi Sol, post occasum suum descendendo, parallelum dum occupat, quæ Horizontis occidentalem attingunt semicirculum, incipiunt occultari uespertino occasu, Sed è regione Horizontis, orientalem tenentes medietatem; incipiunt eiusdem crepusculi tempore oriri ortu uespertino. His expositis ad inceptam ortuum & occasuum apparentium explicationem reuertamur.

Ex supra dictis manifestum est, stellas fixas in Ecliptica existentes, Sole ueris earundem appropinquante locis, occultari primo uespertino occasu, ac post hunc multis latere diebus. Deinde quando Sol ipsarum uera loca non modico præterijt interuallo, mane apparere incipiunt ortu matutino, & matutinæ uocantur, donec occidunt matutino. Sed cum occasus illarum uespertinus, ortum præcedat matutinum, ortum quoq; uespertinum priorem habent occasu matutino. Incipiunt autem oriri uesperi post Solis occasum, quando Sol à termino matutini

ortus quatuor ferè peragrauit signa. Postremo quando Sol, ueris ipsarum opposita, præterijt loca, accidit illis matutinus occasus. Tempore autem illo, quod ab ortu uespertino, ad matutinum usque ipsarum perlabitur occasum, Vespertinæ simul sunt & matutinæ, Nam quando uespertinum incipiunt ortum, ante Solis ortum sub diluculo conspiciuntur adhuc in occidentali plaga. Hoc autem tempus, quo uespertinæ simul & matutinæ sunt, tempori, quo latent, ex diametro opponitur. Post occasum matutinum uespertinæ tantum sunt, donec ad terminum uespertini occasus illarum redeat Sol, & pristinum ordinem ipsis rursus incipiat. Hæc de stellis in Ecliptica existentibus obiter dixisse sufficiat, nunc cum his utriusque hemisphærij stellas breuiter conferemus.

Notandum igitur, stellas in cœli conuersione Horizontem in partibus septentrionis & meridiei stringentes, circulos circa polos mundi describere, Tropicis & Aequinoctiali parallelos: Horum qui boreus est, totus supra Horizontem apparet, australis sub Horizonte latet: Omnes autem fixæ stellæ ab illis circumscriptæ circulis, non oriuntur nec occidunt, & boreales semper apparent, australes uerò perpetuò latent. Quæcunque autem medium locum inter duos illos parallelos occupant stellæ, oriuntur & occidunt. Quoniam autem in septentrionalibus climatis, propter maiorem borealis poli exaltationem, dicti paralleli ad Aequatorem propius accedunt, necessario sequitur, in regionibus septentrionalibus pauciores oriri & occidere stellas, quàm in australibus. His duobus stellarum orientium & occidentium terminis positis, ad propositum descendamus.

Stellæ

Stellæ igitur in Australi ab Ecliptica hemisphærio, orientes & occidentes, eam quam in Ecliptica existentes stellæ, ortus occasusq; obseruant rationem, sed longiori tempore occultantur, Nam quanto plus ab Ecliptica uersus austrum distant, tanto minorem describunt arcum supra Horizontem, eoque maior est arcus occultationis illarum, arcus scilicet Eclipticæ à termino uespertini occasus, ad matutinum eiusdem sideris ortus limitem computatus. Ideo dicit Alphraganus in principio quarti climatis stellas quasdam quinq; mensibus latere, immo in septentrionalibus climatis quædam procul ab Ecliptica remotæ per integrum fere latent semestre.

De stellis autem in hemisphærio boreali orientibus & occidentibus, studiose & candide Lector hæc accipe. Habet in cœlo, unumquodq; septentrionalium climatum, proprium quendam cingulum inter Eclipticam & semper apparentium stellarum limitem comprehensum, in quo existentes stellæ, uespertinæ occultationis matutinæq; apparitionis terminos, in ijsdem habent Eclipticæ gradibus, quorum graduum, cum aliquem motu proprio Sol occupauit, Stella fixa cuius ille gradus, ortus matutini & uespertini occasus limitem sustinet, illa die sub diluculo matutinè exoritur, & post Solis occasum in crepusculo occasu uespertino descendit, Non igitur latent stellæ in cingulo existentes illo, sed statim matutinum exortum illarum sequitur eodem die uespertinus occasus. Ab hoc autem cingulo Eclipticam uersus distantes stellæ, eundem seruant ortuum occasuumq; ordinem, quem illæ, de quibus diximus, Eclipticæ scilicet peripheriam tenentes, & ab his australem latitudinem

habentes, Nam propter Solem ipsis in ordine signorum appropinquantem, occultantur primò uespertino occasu, & paucis pòst diebus, oriuntur ortu matutino, & quanto uiciniores sunt cingulo nominato, tanto breuius est tempus occultationis illarũ, quantoq; uiciniores Eclipticæ, tanto maius, Nam in ipso cingulo positæ non latent stellæ, ut dictum est, Longiori tempore occultantur in Ecliptica existentes, diutissimè uero australes.

Extra hunc cingulum & parallelum boreum, semper apparentes comprehentem stellas, collocatæ stellæ, antê dictum ortus & occasus ordinem inuertunt, Ortus enim illarum matutinus, antecedit occasum uespertinum. Nunq; etiam latent ut cæteræ omnes, sed post matutinum exortum conspiciuntur adhuc in plaga occidentali, donec Sol ad uespertinæ occultationis ipsarũ uenerit terminũ, occultantur enim tunc post Solis occasum in ipso crepusculo: Post occasum uespertinũ matutinæ tantũ sunt, usq; ad ortum uespertinum, Nam quando uesperi post Solis occasum oriuntur, mane sub diluculo in plaga cernuntur occidentis, hoc fit tam diu, donec occidant matutino: Ab occasu matutino uesperi tantum uidentur, usq; ad matutinum rursus exortum, à quo pristinum incipiunt ordinem. Bis igitur in anno matutinæ simul sunt & uespertinæ, ab ortu scilicet matutino ad uespertinum occasum, temporeq; huic opposito, quod est ab ortu uespertino ad matutinum occasum. Huius rei causa est, quòd in reuolutione cœli maximum supra Horizontem describant arcum. Quòd autem in cingulo nominato existens stella, eodem die & orientalis sit & occidentalis, Sol auctor est, qui à stellæ subterraneo parallelo motu primo in oriente eleuatus, ac

tus, ac

tus, ac per superius hemisphærium ad occiduam eiusdem paralleli partem perductus, arcum describit similem omnino arcui diurno stellæ. Sed quia una quæq; sex magnitudinum stellarum proprium habet subterraneum parallelum, dubium non est, stellas minores, eodem die ortum matutinũ et uespertinũ habentes occasum, magis ab Ecliptica distare quam (quibus idem accidit) maiores, cum minorum parallelus profundiorem ab Horizonte distantiam habeat. Ideo locum illum, post quem septentrionales stellæ, ortus & occasus ordinem, ut dictum est, mutant, cingulum nominauimus, cum is circulus seu parallelus, hac de causa, esse non possit. Notandum etiam, stellarum maximè borealium, propter maximum, quem supra terram describunt, diurnum arcum, occasum matutinum minori præcedere interuallo ortum matutinum, quàm idem matutinus ortus, ipsum uespertinum occasum. Similiter accidit stellis maximè austrum uersus ab Ecliptica remotis, ut propter diuturnam suam occultationem, occasum matutinum, qui ratione motus Solis, ut de stellis in Ecliptica positis narrauimus, ultimus est, uespertino occasui, primo scilicet in ordine uicinissimum habeant &c. Hæc de ortuum & occasuũ omnium fixorum siderum uariatione, qua potuimus breuitate, simplicissimè narrauimus iuuandæ adolescentiæ causa. Harum autem rerum oculares ostensiones, ipsasq; demonstrationes Mathematicas in aliud reseruamus tempus.

Hæc ortuum & occasuum stellarum inerrantium iam à nobis exposita ratio expedita est, & Ptolemæo, Poëtis, ac rei rusticæ scriptoribus familiarissima. Explodẽda igitur sunt Iohannis de Sacrobusto, de tripli-

ci side-

ci ſiderum ortu ſomnia, ueram ortuum & occaſuum rationem, Veteribus obſeruatam, prorſus obſcurantia. Agricolarum gens priſca ortus & occaſus ſtellarum obſeruauit apparentes, & quæ poſt longam occultationem primo ſeſe protulerunt in emerſum, illas dixerunt oriri: Quæ uero amplius apparere deſierunt, eas dixerunt occumbere. Huiuſmodi autem apparitionis ac occultationis duplex obſeruabant tempus, matutinum ſcilicet & ueſpertinum. Neq; hodie curant agricolæ, quid ſub radijs oriatur ſimul cum Sole, occidatúe. Sed de his alibi copioſius dicemus, ubi etiam tempora ortuum & occaſuum apparentium, quæ difficilioris ſunt inquiſitionis, inueſtigabimus.

PROP. XXXVII.

DE QVATVOR COELI CARDINIbus conſtituendis ad quodcunq; datum tempus.

QVatuor cœli cardines â priſcis Mathematicis nominatos legimus, qui nobis diurna nocturnaq; definiunt tempora, eademq; in media diſtinguūt æqualia. Sunt autem oriens & occidens, Meridies ſeu cœli medium, & media nox ſiue imum cœli. Ab his quatuor cœli cardinibus nomina ſua gradus accipiunt Eclipticæ, qui temporis momento dato, in eis conſtituuntur. Nam cardinem ſeu angulum orientis, in figura cœli uocamus gradum Eclipticæ, qui in Horizontis orientali conſtituitur parte, hic peculiari etiam uocabulo Horoſcopus dicitur. Cardo ſeu medij

cœli

cœli angulus, dicitur gradus in meridiano supra terram existens. Angulus occidentis gradus ille uocatur, qui Horizontis occidentalem occupat partem. Angulus denique imi cœli, seu imum cœli, est gradus Eclipticæ qui meridianum sub terra possidet. His præmissis, rem ipsam aggrediamur. Duplicem autem uiam hosce constituendi angulos, monstrabimus. Prima est: Ad horam datam ex Ephemeridib. quære locum Solis uerum. Deinde quot horæ ab ortu Solis effluxerint per 31 disce, quas in tempora Aequatoris conuersas obliquæ Solis ascensioni coniunge, & obliquam procreabis Horoscopi ascensionem. Postea Horoscopi ascensioni obliquæ subtrahe 90 gradus & prodibit ascensio recta medij cœli. His postremo ascensionibus, per 30 & 34 propositiones, gradus Eclipticæ quære congruentes, Ascensio .n. Horoscopi dabit ascendentem gradum, Medij uero cœli ascensio, ipsum gradum exhibebit medij cœli, angulos duos reliquos horum monstrant gradus oppositi. Angulum enim occidentis tenet oppositus gradus horoscopi. Imum autem cœli, nadir ostendit medij cœli. Verbi gratia, Offertur mihi in latitudine 51 graduum, die 20 Nouembris anni 1558, tempus mediæ noctis, huic congruentes cœli cardines seu anguli sunt inquirendi. Inuenitur autem ex Ephemeridibus ad tempus hoc datum uerus Solis locus gradus 8. Scrup. 24. Sagittarij. Tempus ab ortu Solis elapsum, per 31 propositionem, horarum est 16. scrupul. 4. Tempora æquatoris congruentia horis ab ortu Solis elapsis sunt 241. Ascensio Solis obliqua temp. 275, Scrup 40. Hæc temporibus ab ortu Solis addita, efficiunt 516 æquatoris tempora, Scrup. 40. Sed ab his integer abijciendus est circulus. Remanet ergo obliqua Horoscopi

 ascen-

ascensio, temporum 156 Scrup. 40. Huic subduco 90 gradus, & prouenit ascensio recta medij cœli t, empora 66 cum besse. Ascensioni rectæ medij cœli respondent, secundum fili indicationem, tres quadrantes octaui gradus geminorum. Ascensioni autem obliquæ Horoscopi, 13 congruit gradus uirginis cum semisse 14 gradus. Si igitur dato tempore medietas 14 gradus uirginis ascendit, & ultimus quadrans octaui gradus Geminorum cœlum mediat, Sequitur medium gradus 14 piscium Horizontis occiduã partem attingere & ultimum quadrantem octaui gradus Sagittarij imum cœli angulum occupare.

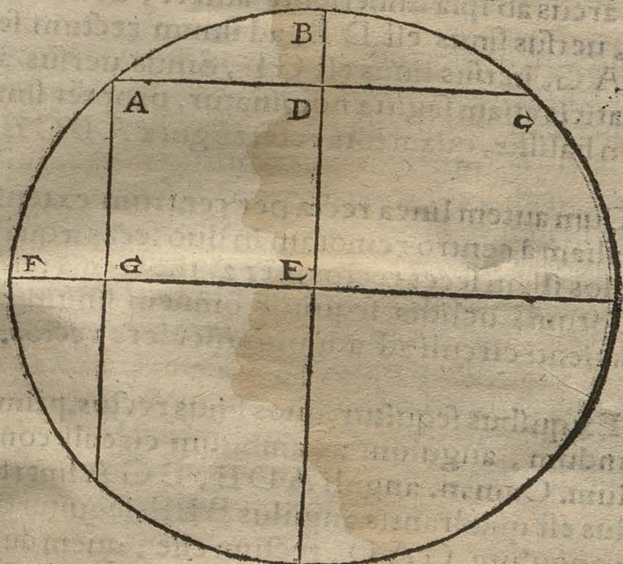
Secunda ratio quatuor angulos cœli ad quodcunque datum tempus constituendi, est, ut ueri loci Solis inuenias ascensionem rectam, eidemque deinde adijcias tempus postmeridianum in tempora & Scrupula æquatoris conuersum, ut recta medij cœli prodeat ascensio. Huic postremò ascensioni quadrante circuli adiecto, ascensio obliqua Horoscopi procreabitur. Vt in proposito exemplo. Ascensio recta ueri loci Solis ex quadrante inuenitur Temporum 246 Scrup. 40 Tempus à meridie 12 horarum est, tempora æquatoris exhibens 180. quæ prioribus coniuncta, tempora efficiunt 420, Scrup. 20, à quibus, integro dempto circulo, remanent tempora 66 scrup. 40 ascensio scilicet recta M. C. huic adde 90 tempora, exibitque Horoscopi ascensio obliqua 156 tempora scrup. 40, omnino ut prius.

PROP. XXXVIII.

DE

DE SINVBVS RECTO & uerso.

SInus rectus arcus dati, est, dimidium chordæ arcus dupli. Sit arcus datus A B, duplum eius A C



arcus, chorda arcus dupli recta linea A C, quam semidiameter circuli E B æqualiter secat in D. Est ergo sinus rectus dati arcus A B, linea recta A D.

Sinus rectus diuiditur in primum & secundum, Sinus rectus primus est ille, qui primò nobis offertur cuiuscunq; sit arcus. Sinus rectus secundus, est illius arcus sinus, qui cum arcu dato quadrantem perficit, ut si primo arcus nobis proponitur A B, sinus rectus primus est A D, sinus rectus secundus A G.

Nam arcus A F quadrantem circuli complet, ideo ſinus rectus ſecundus complementi etiam ſinus à Mathematicis uocatur.

Sinus uerſus, eſt portio dimetientis, quam chorda dupli arcus ab ipſa dimetiente aufert, ut ſinus recti A D, uerſus ſinus eſt D B, ad ſinum rectum ſecundum A G, uerſus ſinus eſt G F, Sinus uerſus à Mathematicis etiam ſagitta nominatur, propter ſimilitudinem baliſtæ, quam tota refert figura A B C E.

Cum autem linea recta per centrum extenſa circuli, aliam à centro remotam in duo ſecās æqualia, ad angulos illam ſecet rectos, per 2. theorema tertij elementorum Euclidis, ſequitur omnem ſinum rectum demetienti circuli ad angulos incidere rectos.

Ex quibus ſequitur, duos ſinus rectos, primum & ſecundum, angulum ad ambitum circuli continere rectum. Cum .n. anguli A D E, E G A ſint recti, & rectus eſt quadrantis angulus B E F, ſequitur & quartum angulum G A D, rectum eſſe, quem duo ſinus A D & A G comprehendunt.

Secundò manifeſtum eſt, ſinum complementi, Sagittæ adiunctum ſinum totum, ſeu Semidiametrum reddere circuli, Nam per theorema 24 primi Euclidis, portio ſemidiametri D E, æqualis eſt ſinui complementi A G: D E autem, cum Sagitta D B, totum componit ſemidiametrum E B. His intellectis ad inuentionem ſinuum pergemus.

PRO-

PROP. XXXIX.

QVOMODO CVIVSLIBET ARcus dati sit inquirendus rectus sinus, & econtra, sinu recto dato, quo pacto eius cognoscatur arcus.

SInum rectum arcus dati, hoc modo inuenies, Numerabis gradus arcus dati in limbo quadrantis à B uersus C, & filum ad terminum eius extendes, quo sic stante, portio fili quam centrum uersus aufert semicirculus horæ sextæ temporalis, magnitudinem exhibet sinus recti, quem quæris, unionem igitur ad sectionem fili cum medij diei circulo traduces, quæ deinde una cum filo ad Horizontem rectũ translata, numerum partium, quas inuentus continet sinus, dicto citius exhibebit, à polo seu quadrantis centro ad mediũ unionis numerando. Exempli gratia, subtensum 30 gradibus sinum rectum, inuenies partibus pariter 30 constare. Item arcui 40 graduum, sinus subtenditur 38 partium cum semisse.

Dati sinus arcum hoc modo inuenies, Sinum rectum datum numerabis in Horizonte recto, à polo uersus ambitum quadrantis, & ad terminum eius in filo extenso protractam unionem ad semicirculum medij diei seu horæ sextæ temporalis transfer, qua sic stante, filum in gradibus limbi arcum determinabit, cui sinus datus subtenditur. Exemplum, Sinus 50 graduum, subtenditur arcui 56 graduum.

Sciendum autem est nos semidiametrum seu totũ sinum in 60 partes æquales distribuisse, Ptolemæi se-

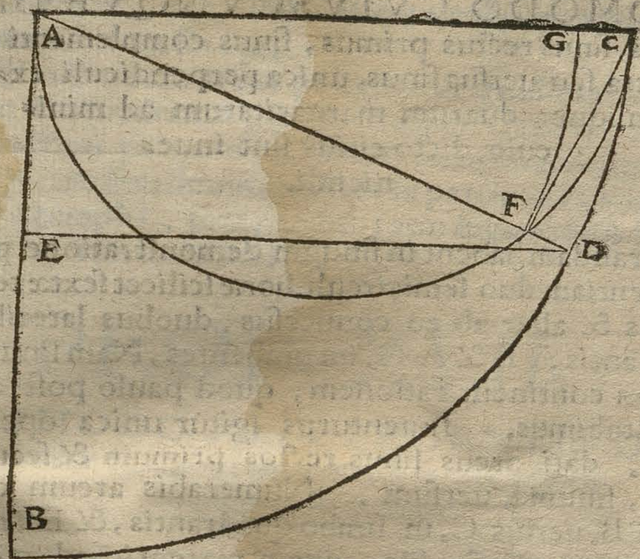
cutos rationem, qui maximā chordam seu circuli dimetientem in 120 diuisit particulas, quæ rursus in scrupula prima & secunda, ut circumferentiarum partes, subdiuiduntur.

PROP. XL.

OPERAE PRECIVM NVNC EST operationis huius linearem adiungere demonstrationem.

Sit quadrans A B C, in quo descriptus semicirculus medij diei uel horæ sextæ temporalis A F C, arcus datus, cuius sinus rectus quæritur, B D, sinus eius rectus E D, ad terminum eius ex centro A, lineam duco rectam A D, perpendiculi obtinentem uicem, Secat autem hæc linea semicirculū sextæ horæ temporalis in F, Dico igitur, A F, perpendiculi portionem, quadrantis centro & puncto intersectionis F interceptam, æqualem esse sinui recto arcus dati B D, rectæ uidelicet E D. Ducta ergo demonstrationis gratia recta C F, habebimus duos triangulos orthogonios A C F, A D E, anguli enim A F C, D E A recti sunt, alter per 27 theorema elementorum tertij Euclidis, alter per suprâ ostensa, Sinus enim rectus D E, semidiametro A B incidit perpendiculariter in E signo, Cum autem angulus quadrantis B A C, per hypothesin, rectus sit, parallelus est sinus rectus E D, semidiametro A C, per 18. theorema primi elementorum, Duo igitur anguli A D E, A E D, duobus angulis C A F, A F C æquales sunt, & latus A D, lateri A C per definitionem circuli æquale.

Reliqua



Reliqua igitur latera reliquis lateribus per 17. theorema primi Euclidis æqualia sunt. Latus igitur A F æquum est lateri E D, sinu,, scilicet recto arcus B D dati, quod erat demonstrandum. Cum autem recta A G per definitionem circuli æqualis sit rectæ lineæ A F, æqualis etiam est ipsa A G, rectæ lineæ E D, per primum Euclidis ἀξίωμα. Rectè igitur per translationem portionis perpendiculi A F ad semidiametrum A C in 60 particulas diuisum quantitas sinus recti E D capitur.

PROP. XLI.

Quomo-

QVOMODO CVIVSCVNQVE DAti arcus, sinus rectus primus, sinus complementi & sagitta seu uersus sinus, unica perpendiculi extensione, duarum margaritarum ad miniculo, dicto citius sint inueniendi.

Mirandam habent in sinuum demonstratione potentiam duo semicirculi, horæ scilicet sextæ temporalis & alter ab eo conuersus, duobus lateribus quadrantis A B & A C, incumbentes, Nam sinuum omnem continent rationem, quod paulo post demonstrabimus. Inuenturus igitur unica operatione, dati arcus sinus rectos primum & secundum, sinumq́ uersum, Numerabis arcum datum à B, uersus C, in limbo quadrantis, & fini numerationis adiecto filo, unam margaritã ad contactum semicirculi horæ sextæ temporalis promouebis alteram ad arcum conuersum trahes, Deinde filum cum margaritis immotis ad latus quadrantis A C seu rectum Horizontem transferes: & à centro quadrantis numerabis partes sinus recti ad unionem, quæ arcum tetigit horæ sextæ temporalis, ad alteram terminabis sinum complementi, reliqua lineæ A C portio, quæ à termino sinus complementi ad ambitum numeratur quadrantis, quantitatem indicabit sinus uersi. Exemplis fient hæc apertiora. Arcus dati 40 graduum rectum sinum inuenies partium 38 cum semisse. Complementi sinus iuxta doctrinam datam partium est 45 scrup. 50 fere, sinus uersus partium erit 14. Item arcus datus graduum 45 utrumq́ sinum æqualem habet, partium scilicet 42 cum semisse ferè, quia filum cadit in amborum semicirculorum sectio-

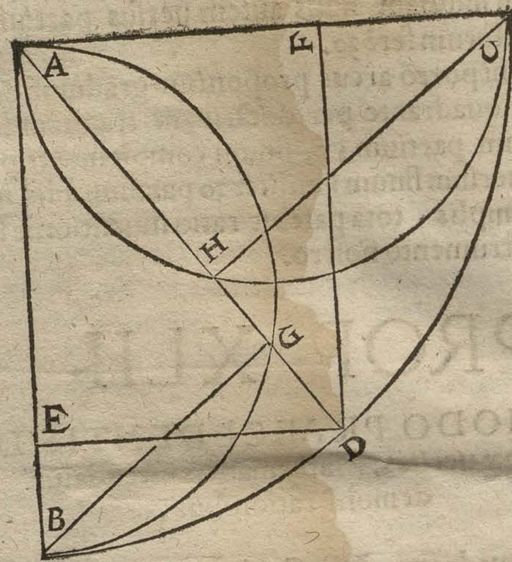
sectionem mutuam, sinus autem uersus partium erit 17, scrupulorum ferè 30.

Si mihi porro arcus proponitur graduum 60, inuenio ex quadrante per doctrinam traditam sinum eius rectum partium 52, sinum complementi partium 30. uersum sinum similiter 30 partium. His intellectis exemplis, tota patebit ratio inuentionis sinuum ex instrumento nostro.

PROP. XLII.

QVOMODO PRAECEDENTIS DOctrinæ ueritas, Mathematicis ostendatur demonstrationibus.

SInt in Quadrante A B C, super lateribus eius A C & A B descripti duo semicirculi, intersecantes se mutuò, A H C Horæ sextæ temporalis arcum repræsentans, A G B semicirculum uersum. Sit porro datus arcus B D, eius complementum igitur D C arcus est. Quare per definitiones sinuum, sinus rectus dati arcus est E D, uersus E B, Complementi uerò sinus D F. Ad terminum igitur dati arcus, cuius sinus inuestigantur, ex centro A rectam educo A D, duos semicirculos secantem in H, & G punctis, Dico rectam lineam A D, â semicirculis duobus diuisam esse, ita ut A H eius pars æqualis sit E D sinui recto arcus dati, A G autem æqualis sinui complementi D F, & reliqua portio G D, sinum æquet uersum E B. Producantur rectæ C H, B G, angulos in semicirculis efficientes rectos A H C, B G A, per 27 theorema tertij elementorum. Duo igitur trian-



guli A H C, A F D, duos angulos ſcilicet A H C, C A H, æquales habent duobus angulis ſcilicet A F D, D A F, communis enim qui ad A, & anguli A H C, A F D recti, Latus autem A C unius, æquale eſt lateri A D alterius, per circuli definitionem, reliqua quoq; latera reliquis lateribus æqualia erunt alterum alteri, per 17 theorema primi elementorum, Latus ergo A H æquum eſt A F lateri, Sed per 24 theorema primi Euclidis, ſinus rectus E D æqualis eſt rectæ A F, Quæ igitur eidem æqualia & ad inuicem æqualia ſunt per primum Euclideum ἀξίωμα, Recta igitur A H, æqualis eſt ſinui recto E D, quod eſt primum. Simili modo demonſtrabimus ſecundam theorematis partem, Sint enim trianguli duo A E D, A G B, duos rectos angulos habentes A G B & A E D, quia A G B in ſemicirculo eſt, A E D uerò quem

ſinus

ſinus rectus E D cum ſemidiametro A B efficit, communem autem habent qui ad A, Dictorum ergo triangulorum duo anguli A E D ſcilicet & D A E, duobus angulis A G B & B A G æquales ſunt alter alteri, & latus A D lateri A B æquale per definitionem circuli, Reliqua igitur latera reliquis lateribus ęqualia erunt per 17 theorema primi Elementorum, Latus ergo A E erit æquale lateri A G, Demonſtratum autem eſt ab Euclide 24 theoremate primi libri, Lineas A E, F D æquales eſſe, ſequitur ergo per primum Euclidis ἀξίωμα A G rectam, æqualem eſſe rectæ F D, Quæ enim eidem æqualia & adinuicem æqualia ſunt, recta autem F D, complementi ſinus eſt dati arcus B D, patet ergo ſecunda theorematis pars.

Iam ſi ab æqualibus æqualia auferantur, quæ relinquuntur æqualia erunt, per 3 axioma Euclidis, à lineis rectis A D, A B, per definitionem circuli ęqualibus, æquales iam demonſtratæ portiones A G & A E ablatæ, relinquunt portiones G D & E B, æquales adinuicem, ſed E B per definitionem ſinuum, uerſus ſinus eſt arcus B D, patet ergo 3 theorematis pars. In quadrante igitur noſtro, perpendiculo A D ad terminum arcus dati extenſo, margaritiſq́ʒ ad contactum utriuſq́ʒ ſemicirculi H & G promotis, Portio perpendiculi in ſemicirculo ſextæ temporalis horæ terminata, ut hic A H, ſinum præbet rectum, altera A G, per ſemicirculum oppoſitum abſciſſa, ſinum exhibet complementi, Tertia uero, circumferentiæ ſemicirculi conuerſi & quadrantis peripheriæ intercepta, ſinum dat uerſum, unius & eiuſdem dati arcus, quod erat demonſtrandum.

Cum ergo quadrantis nostri latus A C 60 particu-
las sinuũ contineat, facile per translationem perpen-
diculi A D cum margaritis H & G, ad lineam A C,
Quantitas sinus recti primi & secundi, cum uersi si-
nus magnitudine patebit in partib. quarum sinus
totus continet 60.

Hoc quoq; studiose & candide Lector te celare
nolo, Petrum Appianum, Instrumentum suum primi
mobilis, quo Episcopi Augustani celebrauit ornauit-
que insignia, ex Quadrante desumpsisse planisphærij,
quod figura simul, quam, cum quadrantis ambitu, duo
se secantes efficiunt semicirculi, testatur, & ip-
sius instrumenti, quam ipse tradit, com-
positionis ratio demonstrat.

FINIS PRIMAE PARTIS VTILI-
tatum Quadrantis planisphærij.

ERRATA

a 2. facie 1. uersu 19 lege, Momenta.
Ibidem uers. 25. lege, utilitates congressibus publicis indicendis, rebus serijs & grauibus &c,
a 4. fac. 2. uers. 6. lege, Prophatius.
Ibidem uersu 7. lege, Complecteretur.
Ibidem uers. 29. lege, Doctrinæ Astronomicæ.
b 4 fac. 2. uers. 13. Parallaticum.
A 3. fac. 1. uers. 25. lege, sint.
H 3. fac. 1. uers. 21. Aut aliunde incipientium, dele, ascensiones.
Ibidem fac. 2. uersu 2. lege, Eclipticæ tam.
Ibidem uers. 22. lege, exhibebunt.
Ibidem fol. 4. facie 2. uers. 10. lege, periorantur.
K 1, fac. 1. uers. 3. lege, fuerint ascensioni.

FINIS

Pat

Pa

$2x = \frac{x^2 x}{x}$ 1 $2x = xx$.

x $x = \frac{x}{x}$.

A $3x + 12 =$ $4x$.

B x

$2x. = 3y - 1$

$2x + 1 = 3y.$ $7 = 14$

$A.. y$ $y + 1 =$ $x. - 1$

$B\ x.$ $x + 1$ $= 2y - 2$

$\frac{1}{2} x + 1\frac{1}{2}$ $1y - 1$

$y + 2 = x.$

$y = x - 2$

ab

$A.\ x + 2$

$B\ x$ 12

$2x + 12 = 12$

$7\frac{1}{2} x + 1.$ $= 1y$

$2x = 10$

$2x$

Laus

Jarasowicz

$1x = 5.$

Deo

$y + x = 12$

$y - 1 = x + 1 = 12 - y - 1$

$3\frac{1}{2}$

$1\frac{1}{2}$

5.

$A\ 3x. = x + 10$

$B\ x.$ x 27

9

$A\ 2x$ 16

$B\ x$ 8

$2x = x + 4\ 10$

$3x = 24$

x 9

$5x = 10\ 20$

$A\ 6x = x + 10$

$B\ x.$

x 2

12 ≠ 6

12

12

2

$A\ x + 2$ 7

$B\ x$ 5

$2x + 2 = 12$

$2x = 10$

x 5.

30

$A\ x + 6$

$B\ x$

$2x + 6 = 30$

$2x = 24$

